



Pro gradu -tutkielma
Maantiede
Opettajan opinnot

GOOGLE EARTHIN KÄYTTÖ MAANTIETEEN LUKIO-OPETUKSESSA
Tutkimus maantieteen opettajien valmiuksista ja asenteista sekä pelikokeilu

Susanna Anttila

2015

Ohjaajat:
Pirjo Hellemaa
Markku Löytönen

HELSINGIN YLIOPISTO
GEOTIETEIDEN JA MAANTIETEEN LAITOS
MAANTIETEEN OSASTO

PL 64 (Gustaf Hällströmin katu 2)
00014 Helsingin yliopisto

Tiedekunta - Fakultet - Faculty Matemaattis-luonnontieteellinen		Laitos - Institution - Department Geotieteiden ja maantieteen laitos	
Tekijä - Författare – Author Susanna Anttila			
Työn nimi - Arbetets titel Google Earthin käyttö maantieteen lukio-opetuksessa Tutkimus maantieteen opettajien valmiuksista ja asenteista sekä pelikokeilu			
Title The use of Google Earth in high school geography teaching Study of geography teachers abilities and attitudes and a game experiment			
Oppiaine - Läroämne - Subject Maantiede			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Pro gradu -tutkielma		Aika - Datum - Month and year 3/2015	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 82 s + 11 liites.
<p>Tiivistelmä - Referat - Abstract</p> <p>Tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa maantieteen lukio-opettajien valmiuksia tieto- ja viestintäteknikan sekä erityisesti Google Earthin käyttöön opetuksessa. Tavoitteena on saada ensimmäisiä tutkimustuloksia Google Earthin opetuskäytöstä, käyttökokemuksista sekä käyttöä mahdollisesti lisäävistä tekijöistä. Lisäksi pelikokeilun tarkoituksena on lisätä tietoutta Google Earthin soveltuvuudesta opetukseen sekä oppimispelin mahdollisuuksista maantieteen lukio-opetuksessa.</p> <p>Suomen maantieteen lukio-opettajien (n = 103) valmiuksia ja asenteita kartoitettiin sähköisellä kyselytutkimuksella. Pelikokeilu (n = 31) toteutettiin kenttätutkimuksena GE1-kursilla helsinkiläisessä lukiossa. Pelikokeilun ohessa haastateltiin kahta kyseisen kurssin opettajaa. Tulokset analysoitiin tilasto-ohjelmalla ja esitettiin tilastokuvioina sekä sitaatteina.</p> <p>Tutkimuksen perusteella opettajien tieto- ja viestintätekniset valmiudet opetuksessa ovat hyvät, mutta heterogeeniset. Opettajankoulutus ei ole antanut opettajille riittäviä valmiuksia, vaan käyttötaidot on saatu itseopiskelun, täydennyskoulutusten sekä vertaistuen kautta. Suurin osa opettajista käyttää Google Earthia opetuksessaan. Google Earthin käyttö sopii hyvin lukio-opetukseen helppokäyttöisyyden, maksuttomuuden ja monipuolisuuden johdosta, erityisesti maantieteellisen ajattelun sekä paikkatiedon opettamiseen. Sitä käytetään kuitenkin melko satunnaisesti ja lähinnä opettajajohtoisesti. Oppilaslähtöisesti sovellusta käytetään eniten GE4 eli aluetutkimuskurssilla. Google Earthiin luotu oppimispeli kasvillisuusalueista lisäsi oppilaiden motivaatiota sekä vaikutti positiivisesti oppimisprosessiin. Sekä opettajat että oppilaat olivat jatkossa kiinnostuneita käyttämään Google Earthia maantieteen lukio-opinnoissa yhtenä oppimisympäristönä.</p> <p>Maantieteen opettajat kaipaavat käytännönläheistä täydennyskoulutusta sekä valmiita opetusideoita tehtävineen sovelluksen käytön lisäämiseksi. Tämän mahdollistamiseksi tulee täydennyskoulutusta kehittää tasa-arvoisesti koko Suomessa sekä arvioida nykyisen opettajankoulutuksen sisältöä suhteessa opetustyön vaatimuksiin. Uusi lukion opetussuunnitelma, sähköistyvät ylioppilaskirjoitukset sekä uusi tuntijako mahdollistavat keskustelun maantieteen opetuksen keskeisistä sisällöistä ja tavoitteista, erityisesti paikkatiedon ja tieto- ja viestintäteknikan osuudesta.</p>			
Avainsanat – Nyckelord lukion maantieteen opetus, Google Earth, virtuaalinen oppimisympäristö, pelikokeilu			
Keywords high school geography, Google Earth, virtual learning environment, game experiment			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto, Kumpulan kampuskirjasto			

Tiedekunta - Fakultet - Faculty Matemaattis-luonnontieteellinen		Laitos - Institution - Department Geotieteiden ja maantieteen laitos	
Tekijä - Författare - Author Susanna Anttila			
Työn nimi - Arbetets titel Google Earthin käyttö maantieteen lukio-opetuksessa Tutkimus maantieteen opettajien valmiuksista ja asenteista sekä pelikokeilu			
Title The use of Google Earth in high school geography teaching Study of geography teachers abilities and attitudes and a game experiment			
Oppiaine - Läroämne - Subject Maantiede			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Pro gradu -tutkielma		Aika - Datum - Month and year 3/2015	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 82 s + 11 liites.
<p>Tiivistelmä - Referat - Abstract</p> <p>The purpose of this study is to establish the readiness of high school geography teachers in teaching information and communication technology (ICT), with a particular focus on teaching the use of Google Earth. The aim was to acquire the first research results on the use of Google Earth in teaching, user experiences, and factors that may increase its use. Furthermore, the purpose of the game experiment was to raise awareness of the suitability of Google Earth for teaching, and of the possibilities of using games in high school geography tuition.</p> <p>The skills and attitudes of Finnish high school geography teachers (n = 103) were charted using an electronic survey. The game trial (n = 31) was implemented as a field experiment in a first year geography class at a high school in Helsinki. Two of the teachers teaching the course were also interviewed. The results were analysed using a statistical analysis program and presented through graphs and citations.</p> <p>Based on the study, the teachers' IT skills were good, but heterogeneous. Teacher training had not equipped the teachers sufficiently in using technology; instead, their practical skills had been acquired through self-study, supplementary training, and peer support. The majority of the teachers used Google Earth in their classes. Google Earth is ideal for high school lessons, particularly for teaching geographical thinking and geoinformatics, due to its ease of use, versatility, and the fact that it is free of charge. Its use was however very occasional and mostly teacher-led. Student directed use was most prominent during the regional studies (GE4) course. The Google Earth learning game on vegetation zones increased student motivation and positively influenced the learning process. Teachers and students alike were interested in using Google Earth as one of the high school geography learning environments in the future.</p> <p>Geography teachers expressed a need for supplementary training that is practical in nature, and for ready-made teaching ideas and exercises to increase the use of Google Earth. To enable this, supplementary training must be equally developed in all parts of Finland, and the applicability of today's teacher training to the demands of the job of a teacher should be reviewed. The new national high school curriculum, the soon-to-be electronic matriculation examinations as well as the new distribution of lessons enables discussion on the central content and objectives of geography tuition, especially on the portion of geoinformatics as well as ICT.</p>			
Avainsanat - Nyckelord lukion maantieteen opetus, Google Earth, virtuaalinen oppimisympäristö, pelikokeilu			
Keywords high school geography, Google Earth, virtual learning environment, game experiment			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto, Kumpulan kampuskirjasto			

SISÄLLYS

1 Johdanto	5
2 GIS ja paikkatieto maantieteessä	8
2.1 Paikkatieto maantieteen opetuksessa	8
2.2 <i>Google Earth</i> paikkatietosovelluksena	10
2.3 Virtuaalinen karttapallo ja paljon muuta	12
3 <i>Google Earth</i> opetuksessa	14
3.1 <i>Google Earth</i> maantieteen opetuksessa	14
3.2 Planetaaristen ilmiöiden opetuksen haaste	15
3.3 Oppilaslähtöistä opetusta <i>Google Earthia</i> hyödyntäen	17
3.4 Sovellus oppiainerajoja ylittävään opetukseen	17
4 Tieto- ja viestintätekniikan käyttöönotto opetuksessa	19
4.1 Tutkimuksia TVT: n käytöstä maantieteen opetuksessa Suomessa	21
4.2 Tieto- ja viestintätekniikan käytön tulevaisuus	22
5 Pelien haasteet ja mahdollisuudet opetuksessa	24
5.1 Oppimispelien tutkimus	25
5.2 Pelit maantieteen opetuksessa	28
6 Lukiokoulutus ja opetussuunnitelma	31
6.1 Lukiokoulutuksen luonne	31
6.2 Tekeillä olevat uudet opetussuunnitelmat	32
6.3 Pedagogiset mallit uudistusten tukena	33
7 Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus	35
7.1 Tutkimuksen tavoitteet	35
7.2 Menetelmät	37
7.3 Aineisto	39
8 Maantieteen opettajien suhtautuminen TVT:n ja <i>Google Earthin</i> käyttöön opetuksessa	40
8.1 Kyselyyn vastanneiden opettajien taustatiedot	40
8.2 Opettajien valmiudet tieto- ja viestintätekniikan käyttöön maantieteen opetuksessa	44
8.3 Opettajien suhtautuminen <i>Google Earthin</i> käyttöön maantieteen opetuksessa	47
8.4 Opettajien tarpeet sovelluksen käyttöasteen lisäämiseksi	53
9 <i>Google Earthin</i> opetuskokeilu	56
9.1 <i>Google Earthin</i> ja oppimispelin käyttö opetuksessa	59
9.2 Oppimispelin vaikutus oppilaiden toimintaan tunnilla	61
9.3 Oppimispelin vaikutus oppimisprosessiin	63
9.4 Oppilaiden sekä opettajien arviot pelistä ja <i>Google Earthin</i> käytöstä	65
10. Pohdinta	69
Lähteet	76
Liitteet	83
Liite 1: Tutkimuslomake	
Liite 2: Alku- ja lopputesti oppilaille	
Liite 3: Haastattelurunko opettajalle	
Liite 4: Korrelaatio taulukko	

1 Johdanto

Tämän pro gradu -tutkielman aiheeksi valitsin *Google Earth* -sovelluksen käytön lukion maantieteen opetuksessa. Olen kiinnostunut yleisesti tieto- ja viestintätekniikan käytöstä opetuksessa sekä kyseisen sovelluksen käyttömahdollisuuksista opetuksessa omien positiivisten käyttökokemuksieni myötä. Lisäksi aihevalintaani vaikutti suuresti mediakasvatuksen sivuaineopintoni, josta inspiroituneena lähdin toteuttamaan *Google Earth* -sovelluksen käyttöä opetuksessa luomalla oppimispelin. Aihepiiri on ajankohtainen, sillä opettajien tieto- ja viestintätekniikan käyttöä koskevia tutkimuksia on toteutettu viime vuosina lukuisia. Lisäksi yksittäisten oppimisympäristöjen ja opetukseen soveltuvien ohjelmien tiimoilta on tuoreita tutkimuksia. Aiheen ajankohtaisuutta tukee myös sähköistyvät ylioppilaskirjoitukset sekä tekeillä olevat uudet opetussuunnitelmat, joiden oletetaan sisältävän edeltäjiään enemmän tieto- ja viestintätekniikkaa sekä virtuaalisia oppimisympäristöjä koskevia linjauksia.

Tutkimukseni jakautuu kahteen osioon, joista ensimmäisessä tavoitteenani on selvittää, kuinka maantieteen lukio-opettajat suhtautuvat tieto- ja viestintätekniikkaan sekä *Google Earth* -sovelluksen käyttöön opetuksessa. Tämä osio koostuu sähköisellä kyselyllä keräämästäni aineistosta ja sen analysoinnista. Saamiani tuloksia vertaan muihin viimeaikaisiin tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöä koskeviin tutkimuksiin. Tutkimukseni tarkoituksena on myös kerätä ensimmäisiä tutkimustuloksia *Google Earth* -sovelluksen käytöstä maantieteen opetuksessa yhtenä oppimisympäristönä ja GIS-sovelluksena. Tutkimukseni toisessa osiossa toteutan opetuskokeilun *Google Earth* -sovellukseen tekemälläni oppimispelillä helsinkiläisessä lukiossa. Tämän tutkimusosion aineisto koostuu GE1-kurssilaisten pelaamisen havainnoinnista, oppilaiden alku- ja lopputestien tuloksista sekä peliarvioinnista että kahden maantieteen opettajan haastatteluista.

Google Earth on amerikkalainen karttasovellus, joka voidaan luokitella helppokäyttöiseksi paikkatietosovellukseksi. Se yhdistää satelliittikuvia sijainteihin ja ominaisuustietoihin. Sovelluksella voidaan toteuttaa eri tietotasojen tarkastelu karttapohjalla, kuten kouluissa yleensä käytössä olevilla järeämmillä ja vaativammilla paikkatieto- eli GIS-ohjelmilla. Lisäksi se on monipuolinen ilmiöiden ja tapahtumien seurantaan soveltuva verkkopohjainen ohjelma, jonka voi

ladata ilmaiseksi omalle koneelle, mobiililaitteelle tai käyttää suoraan verkossa (Google Earth 2015).

GIS-lyhenne tulee englannin kielestä (engl. *geographic information system*) ja se tarkoittaa järjestelmää, jolla paikkatietoa tallennetaan, hallitaan, analysoidaan ja esitetään. Paikkatieto tarkoittaa tietoa, joka koostuu sijainti- ja ominaisuustiedosta. (Geoinformatiikan sanasto 2011). Tässä tutkimuksessa käytän termiä GIS, jolla tarkoitan tieteenalaa ja yliopistossa olevaa GIS-oppiainetta, ja termiä paikkatieto puhuessani enemmän koulumaailmaan soveltuvasta GIS-aineistosta.

Tieto- ja viestintäteknikka (engl. *ICT* eli *information and communications technology*) on eräänlainen sateenvarjotermi, joka pitää sisällään monia eri merkityksiä. Tässä tutkimuksessa tarkoitan termillä niitä välineitä ja metodeja, joita voidaan käyttää sekä opetuksen kontekstina, kohteena että välineenä (Tella ym. 2001: 26). Tutkielmassani käytän tieto- ja viestintäteknikasta lyhennettä TVT. Tutkimukseni erityisnäkökulma on *Google Earthin* käyttö opetuksessa yhtenä TVT-välineenä.

Oppimisympäristöillä (engl. *learning environments*) tarkoitetaan niitä konteksteja, joissa oppimista tapahtuu. Usein oppimisympäristöt jaetaan fyysiseen, sosiaaliseen, psyykkiseen, didaktiseen ja tekniseen ulottuvuuteen (Manninen ym. 2007: 16). Oppimisympäristö-käsite korostaa opiskelijan roolia aktiivisena oppijana, ja sillä tarkoitetaan henkilökohtaisen oppimisprosessin kontekstia (Meisalo ym. 2003: 77; Manninen ym. 2007: 19). Oppimisympäristön lähikäsitteellä opiskeluympäristöllä tarkoitetaan enemmän niitä ulkoisia olosuhteita, joissa opiskelu tapahtuu (Tella ym. 2001: 31). Moderni tai virtuaalinen opiskeluympäristö on vastapainona perinteiselle, fyysiselle opiskeluympäristölle. Tyypillinen piirre virtuaaliselle opiskeluympäristölle on sen ilmiöstä antamat havainnot ja aistimukset, jotka muistuttavat melko pitkälti fyysisessä todellisuudessa tehtyjä havaintoja ja aistimuksia. Näin virtuaalinen opiskeluympäristö on näennäisesti todellisuutta vastaava ja vaikutelmaltaan lähes todellinen (Tella ym. 2001: 31). Esimerkki virtuaalisessa opiskeluympäristössä olevasta teknisestä oppimisympäristöstä olisi *Google Earth* -sovellus opetuksessa ja opiskelussa.

Oppimispeli (engl. *edugaming, learning game*) on osa hyötypelien (engl. *serious games*) kategoriaa. Ne on tehty oppimista varten ja tukemaan opetusta (Frans ym. 2010). Oppimispelien käyttö opetuksessa lisää koulutyön mielekkyyttä, laaja-alaisen osaamisen kehittymistä sekä kohottaa oppilaan itsetuntoa ja kykyä toimia toisten kanssa. Oppimispelien tulee kuitenkin olla hyvin toteutettuja, perustua vallalla oleviin pelikerronnan muotoihin ja olla pedagogisesti mielekkäitä, jotta niiden käyttö opetuksessa on perusteltua (Kiili ym. 2014: 238; Vesterinen & Mylläri 2014: 56).

2 GIS ja paikkatieto maantieteessä

Tieteenalana maantiede on kehittynyt historian saatossa informaatioyhteiskunnan teknologisoitumisen myötä ja yhdeksi maantieteen haaraksi on muodostunut GIS eli geoinformatiikka perinteisen kaukokartoituksen rinnalle. Erityisesti 1990-luvulla työpöytäpohjaiset paikkatieto-ohjelmat yleistyivät sekä internet kehittyi komentopohjaisesta selainkäyttöiseksi (Kankaanrinta 2009: 48). Tästä alkaen on GIS tieteenalana kehittynyt huimaa vauhtia. 2000-luvun vaihteessa Ikonos- (1990) ja Quickbird (2001) -satelliittien laukaiseminen aloitti uuden aikakauden maapallon kuvantamisessa (Bailey & Chen 2011: 1). Siitä alkaen satelliittien antamaa paikkatietoa on alettu hyödyntää tiedemaailman lisäksi myös työelämän eri saroilla sekä arjessa. Nyt voidaankin puhua jo julkisesta kaukokartoitus- ja paikkatietoaineistosta, joka on kaikkien ihmisten saatavilla (Campbell & Randolph 2011: 17). Tänä aikana ovat myös karttapalvelut voimakkaasti monipuolistuneet (Kankaanrinta 2009: 50).

2.1 Paikkatieto maantieteen opetuksessa

Sijainnin paikannuksella varustettujen matkapuhelimien, navigaattorien sekä edullisten GPS-paikantimien yleistymisen myötä omaa sijaintia koskevien tietojen jakaminen sosiaalisessa mediassa on tullut mahdolliseksi. Näin tavallisista kansalaisista on tullut osallisia yhteen maantieteen oleelliseen aihekokonaisuuteen – paikkatietoon ja sen sovelluksiin (Riihelä ym. 2012: 192). Riihelä kumppaneineen puhuukin osuvasti paikkatiedon soveltamisesta tulevaisuuden opetussuunnitelmissa kansalaistaitona, jonka perustiedot hankitaan jo peruskoulussa. Näin paikkatiedon opettaminen on tullut myös lukiossa ajankohtaiseksi, ja yhä teknologisoituvammassa maailmassa opetusmetodit, oppimisympäristöt ja keskeiset oppiainesisällöt elävät tämän kehityksen kanssa rinnan.

Maantiede koulussa opetettavana aineena on kokenut teknologian kehityksen paineet, ja uusimmassa opetussuunnitelmassa onkin tähdennetty erilaisten paikkatietosovellusten opettamista lukiossa tieto- ja viestintäteknologian ohella (LOPS 2003). Opiskelijoiden tavoitteena on omaksua sellaisia paikkatiedon käsittelyn taitoja, joita nykyajan työelämässä arvostetaan ja

joista heille on hyötyä jatkossa niin opintojen kuin elämänkin kannalta. Näin ajatellen paikkatieto-opetukseen sisältyy myös ajatus elinikäisestä oppimisesta ja sellaisten tietoteknisten taitojen kartuttamisesta, joita työmarkkinoilla arvostetaan. Näin ollen maantieteen opetus on juurikin se ala, jolla tieto- ja viestintätekniikan käyttö opetuksessa olisi luontevaa (Tulivuori 2011).

Paikkatiedon opettamisesta on kuitenkin käyty keskustelua paljon ja kiistelty sen osuudesta lukion maantieteen oppimäärässä (Cantell ym. 2007: 138). Paikkatiedon hyödyt ja mahdollisuudet toimia yhdistävänä linkkinä koulun ulkopuolella tapahtuvan informaalin oppimisen ja koulussa tapahtuvan formaalin oppimisen välillä on tiedostettu. Tuomalla koulumaailmaan ja opetukseen ne sovellukset, joita nuoret käyttävät arjessaankin voidaan laajentaa oppimista myös koulun ulkopuolelle ja tehdä oppimisesta mielekkäämpää (Ruokamo ym. 2012). Monesti paikkatiedon opetuskäytön hidasteena on kuitenkin opettajan kiinnostumattomuus, tietotekninen osaamattomuus tai koulun resurssit näiden sovellusten käyttöönoton toteuttamiseen. (Riihelä ym. 2012: 192).

Tällä hetkellä erityisesti lukion maantieteen aluetutkimuskurssi GE4 sisältää tällaisten paikkatietoa hyödyntävien ohjelmien ja sovellusten opettamista. Kurssin ongelmana on kuitenkin, että paikkatiedon osuus kurssilla on melko pieni ja kurssi usein keskittyy aluetutkimuksen toteuttamiseen. Omaa paikkatietoon keskittyvää lukiokurssia ei lukion opetussuunnitelmaan kuitenkaan ole vielä saatu (Cantell & Kaivola 2004: 129). Ajan puutteesta johtuvan ongelman ratkaisuna voisi olla Daniel Suin (1995: 579) ajatus, jonka mukaan paikkatieto-opetukseen sisältyy kaksi olennaista näkökulmaa. Nämä ovat ”miten opettaa paikkatietojärjestelmiä?” (*how to teach about GIS?*) ja ”miten opettaa paikkatietojärjestelmien avulla?” (*how to teach with GIS?*). Tavoittelemalla maantieteen opetuksessa toiseksi mainittua ei paikkatiedon opettamista tarvitsisi keskittää vain yhden kurssin sisällöksi, vaan paikkatietojärjestelmiä tai -sovelluksia voitaisiin hyödyntää myös muiden kurssien aiheiden opetuksessa. Viimeaikainen kehitys geoinformatiikan teknologioissa, kuten *Google Earthin* julkaisu, onkin nostanut spatiaalisen ajattelun yhdeksi GIS-opetuksen keskeiseksi teemaksi (Goodchild 2008: 41). Näin ollen kaikilla maantieteen kursseilla olisi potentiaalia helppokäyttöisen paikkatietosovelluksen, *Google Earthin*, käyttöön spatiaalisen tarkastelun näkökulmasta. Tämä vahvistaa Suin (1995)

jälkimmäistä ajatusta opettamisesta paikkatietojärjestelmien avulla, ovathan ne oleellinen 2000-luvun maantieteilijän työväline alueellisessa tutkimuksessa. Näin paikkatietojärjestelmä ja sen sovellukset tulisivat tutummaksi opiskelijoille monen kurssin yhteydessä ja niiden käyttäminen sekä käytön soveltaminen helpottuisi.

Opettajien paikkatieto-osaamisesta sekä GIS-täydennyskoulutuksista on Terra julkaissut Johanssonin artikkelin koskien opettajien paikkatieto-osaamista vuonna 2005. Hänen mukaansa eri koulujen paikkatietotarjonta aluetutkimuskurssilla oli yhtä vaihtelevaa kuin opettajien paikkatieto-osaaminen. Täydennyskoulutusta järjestetään opettajien taitojen lisäämiseksi, mutta kurssit ovat varsin heterogeenisiä niin kestoaltaan kuin sisällöltäänkin. Pitämistään koulutuksista saamansa palautteen pohjalta Johansson (2005) toteaa, että opettajat kaipaavat henkilökohtaisempaa ohjausta sekä suoraan opetukseen hyödynnettävissä olevia materiaaleja. Myös Riihelä ja kumppanit (2012) toteavat, että kampanjamuotoisen ja lyhytkestoisen koulutuksen sijaan opettajat tarvitsisivat jatkuvaa tai osa-aikaista tukea. Sekä Johansson että Riihelä ja muut ovat yhtenäisemmän täydennyskoulutuskonseptin kannalla, kuten myös Opetushallitus, joka linjaa yhtenäistä koulutuspolkua opettajien ammattitaidon ylläpitämiseksi raportissaan *Opettajat Suomessa* (Opetushallitus 2014).

2.2 *Google Earth* paikkatietosovelluksena

Uusimmat selainpohjaiset sovellukset, jotka käyttävät aineistolähteenään satelliittien paikkatietoaineistoa, ovat yleistyneet ja niiden palvelut kehittyneet. Eräs tällainen 2000-luvun kaikille saatavissa oleva karttapalvelu on amerikkalainen *Google Earth*, jonka Google julkaisi vuonna 2005 (Kankaanrinta 2009: 64). Sovellus toi virtuaaliset maapallot maailmanlaajuiseen tietoisuuteen ja kaiken kansan ulottuville (Bailey & Chen 2011: 1).

Google Earth yhdistää satelliitti- ja ilmakuvia paikkatietoon. Näin ollen toiminnoiltaan *Google Earth* vastaa perinteisiä paikkatietosovelluksia, vaikka sen paikkaan sidotun (spatiaalisen) informaation analysointityökalut eivät ole yhtä monipuoliset kuin oikeilla GIS-ohjelmilla (Patterson 2007: 146). *Google Earthin* ei ole tarkoituskaan korvata ammattilaisille suunnattuja ohjelmia (Butler 2006: 777), vaan tuoda oma lisänsä tutkimustyöhön ja mahdollistaa uudenlaisen

spatiaalisen aineiston tarkastelun. *Google Earthin* julkistaminen herättikin suurta mielenkiintoa asiantuntijoiden ja tutkijoiden keskuudessa. Sen povattiin olevan yhtä mullistava ilmiö GIS tieteenalan demokratisoitumiselle kuin PC oli tietokoneiden käytön levittäjänä kaiken kansan keskuuteen (Butler 2006: 777).

Virtuaaliset maapallot, kuten *Google Earth*, madaltavat kynnystä tutustua GIS-aineistoihin ja kehittävät helppokäyttöisyyden johdosta spatiaalista ajattelua (Think Global 2006: 736), joka on yksi keskeinen maantieteen näkökulma. Monesti kouluissa on käytössä ammattilaisille suunnattuja järeämpiä ja vaativampia paikkatietosovelluksia kuin *Google Earth*, esimerkiksi yleinen *ArcGis* tai *MapInfo*. Tutkimuksien mukaan opettajien valmiudet tällaisten sovellusten käyttämiseen ovat kuitenkin vähäiset, ja näin paikkatieto-opetus nähdään usein pelottavana osuutena maantieteen opetuksessa (Tulivuori 2011). Monesti paikkatiedon opettaminen saatetaan sivuuttaa kokonaan sen vaativuuden takia. *Google Earthin* käyttäminen opetuksessa voisi kuitenkin helpottaa järeämpiin paikkatietotietosovelluksiin tarttumista, niin opettajien kuin oppilaidenkin keskuudessa (Patterson 2007: 146; Schultz ym. 2008: 30).

Sovelluksen käyttäjäystävällisyys tulee ilmi vielä siinä, että sen sisältämä paikkaan sidottu tieto on myös sovelluksen käyttäjien tuottamaa. *Google Earth* toimiikin eräänlaisena sosiaalisena jakamisfoorumina, kun käyttäjä voi esimerkiksi lisätä tiettyyn sijaintiin ottamiaan valokuvia.

Google Earthissa käyttäjä voi valita satelliitti- ja ilmakuvien pohjalta tuotetun kartan päälle eri tietotasoja, joko hyvin pienelle rajatulle alueelle tai koko maapallon aluetta kattavasti (kuva 1).



Kuva 1. Vasemmalla on esimerkki *Google Earthissa* valmiiksi olevasta USGS:n maanjäristys tietotasosta. Oikealla on käyttäjän luoma pistemäinen tietotaso maailman slummeista. Molemmista avautuneista ikkunoista löytyy linkki verkkosivuille. Kuvat ovat *Google Earthista* kuvakaappauksella otettuja.

Tietotasojen informaatio siirtyy kartalle kuvioin ja symbolein. Tavanomaisesta paikkatieto-ohjelmasta poiketen *Google Earthin* symbolit ovat interaktiivisia ja ne voidaan linkittää verkkosivuihin.

Lisäksi käyttäjä voi luoda pistemäistä tietoa uudeksi tietotasoksi tai tuoda omia peittokuviaan uusiksi tasoiksi kartan päälle. Lähteeksi kelpaa melkein mikä tahansa kuva, joka voidaan asettaa tiettyihin koordinaatteihin kartalle. Helpoimmin maantieteellisten ilmiöiden tarkastelu onnistuu kuitenkin sellaisten tahojen tarjoamien materiaalien kautta, jotka tuottavat valmiita peittokuvia suoraan *Google Earthiin* avattavaksi. Tällaisia organisaatioita ovat esimerkiksi Yhdysvaltain ilmailu- ja avaruushallinto NASA ja Yhdysvaltain liittovaltion ilmakehä- ja merentutkimusjärjestö NOAA. Peittokuvien käytössä läpinäkyvyyden säädin on kätevä työkalu, joka mahdollistaa useiden tasojen päällekkäisen tarkastelun ja erojen vertailun. Lisäksi *Google Earthissa* voi tarkastella valmiita tai omatekoisia teemakarttoja. *Google Earth galleria* sisältää monipuolisen tarjonnan erilaisia kartta-aineistoja sekä paikkatietoaineistoja, jotka ovat kaikkien sovelluksen käyttäjien saatavilla (Google Earth galleria 2014).

2.3 Virtuaalinen karttapallo ja paljon muuta

Google Earth on kuitenkin muutakin kuin pelkkä paikkatietosovellus. Erityisen *Google Earthista* tekee sen käyttäjälle tarjoama mahdollisuus tarkastella maapalloa kolmiulotteisesti avaruudesta käsin, jolloin maapallon planetaariset ominaisuudet eivät ole häivytettyinä tasolle. Ohjelman avulla käyttäjä voi ”lentää” maapallon pinnan eri sijainneista toisiin, tarkastella erilaisia kohteita etäämmältä aina katutasolle saakka eri kuvakulmista (Schultz ym. 2008: 28) sekä tutkia kohdetta kuvien, videoiden ja tietoikkunoiden avustuksella. Lisäksi käyttäjä voi tarkastella eri vuosilta olevia satelliittikuvia kohteesta ja seurata alueen ajallista kehityshistoriaa (Google Earth 2015).

Ohjelmalla on lisäksi mahdollista katsoa panoraamakuva, mikä luo illusion käyttäjän läsnäolosta kohteessa (Kankaanrinta 2009: 98). Tällainen aitoa reaali maailmaa heijastavan uudenlaisen virtuaali maailman käyttäminen (Kankaanrinta 2009: 84) lisää kokemuksellisuutta ja antaa mahdollisuuden tutustua maapallon kaukaisiin paikkoihin tietokoneen tai mobiililaitteen

välityksellä. Opetustarkoitukseen tällainen havainnollistaminen ja elävöittäminen on todella tervetullutta.

Sovellusta päivitetään tiuhaan, ja uusimpina ominaisuuksina käyttäjä voi sukeltaa tutkimaan pinnanalaista maailmaa tai laajentaa tutkimusmatkaansa aina Kuuhun tai Marsiin saakka (Google Earth 2015). Lisäksi käyttäjä voi tuoda ohjelmaan omaa paikkatietoa GPS-laitteen kautta, jolloin paikkatiedon käyttäjästä tulee myös uuden paikkatiedon luoja. Globaalin sosiaalisen verkoston osan *Google Earth* -sovelluksesta tekee sen ympärille muodostunut '*Google Earth Community*' - yhteisö, joka tuottaa materiaalia sovelluksen kaikille käyttäjille riippumatta heidän fyysisestä sijainnistaan (Farman 2011: 467).

3 *Google Earth* opetuksessa

Google Earth -sovelluksella on monimuotoista potentiaalia opetuskäytössä. Sen käyttäminen sopii niin opettajälähtöisesti oppilaiden motivointiin ja ilmiöiden syy–seuraus-suhteiden havainnollistamiseen, simulaatioihin kuin oppilaslähtöiseen maantieteellisen ajattelun kehittämiseen. Sitä voidaan myös käyttää planetaarisuuden hahmottamiseen ja tutkivaan oppimiseen opiskelijan oman taitotason mukaan, yhtenä opetuksen eriyttämisen keinona.

Monissa Suomen kouluissa on käytössä interaktiiviset älytaulut, joiden kanssa *Google Earthin* käyttäminen saa uusia ulottuvuuksia (Paarlahti ym. 2012: 268). Tällöin sovelluksella esiteltäviä ilmiöitä voidaan havainnollistaa vielä paremmin ja tehokkaammin yhdessä opiskelijoiden kanssa.

Seuraavaksi pohdin ja esittelen muutamia esimerkkejä lukion maantieteestä, joissa *Google Earthin* käyttö olisi opetusta rikastavaa. Lisäksi pohdin lyhyesti sovelluksen käyttöpotentiaalia yhteistyössä muiden oppiaineiden kanssa.

3.1 *Google Earth* maantieteen opetuksessa

Maantieteen yksi peruslähtökohta on tarkastella ilmiöitä alueellisesti ja pyrkiä ymmärtämään alueella vallitsevien ilmiöiden välisiä vuorovaikutussuhteita. Näin ollen kartat ovat aina olleet maantieteilijän tärkeä työkalu. Tästä syystä kartat ovat myös erittäin keskeinen maantieteen opetuksen väline. Internetin kehityksen myötä monet kartat ovat muuttuneet sähköisiksi ja löytyvät nykyään myös verkosta, kuten *Google Earth*. Maksuttomana palveluna ja helpon käyttöliittymänsä johdosta sovellus mahdollistaa opiskelun myös luokkahuoneen ulkopuolella, kotona tai maantieteelle tyypillisesti maastossa. Näin sovelluksen opetuskäyttö rikkoo perinteistä käsitystä opiskelu- sekä oppimisympäristöjen rajallisuudesta ja oppimisen rajautumisesta tiettyyn tilaan. Oppimista voi siis tapahtua kaikkialla (Lavonen ym. 2014: 96) hyödynnettäessä erilaisia TVT-välineitä ja -sovelluksia.

Google Earth on mitä mainion väline maantieteen opetuksessa monipuolisuutensa sekä maksuttomuutensa tähden ja sitä voidaan käyttää myös muilla kuin paikkatietoa sisältävällä

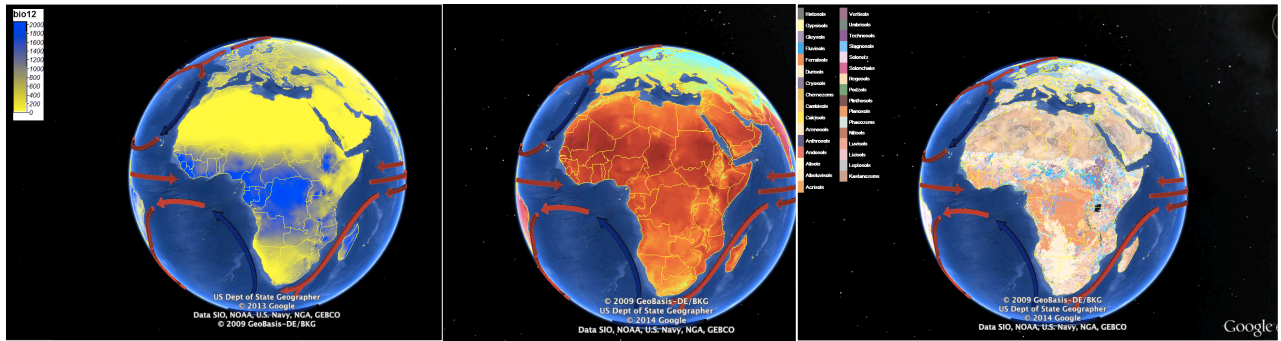
kurssilla. Sovelluksen avulla päästään fyysisestä sijainnista huolimatta lähelle kiinnostuksen kohteena olevia ilmiöitä ja informaatiota, olivatpa ne sitten kulttuuriin, infrastruktuuriin tai luontoon liittyviä. Tämä mahdollistaa oppilaiden haastamisen aktiivisuuteen, jäsentämään tietoa itsenäisesti, suhtautumaan kriittisesti lähdemateriaaliin sekä kokoamaan saatavilla olevasta informaatiosta ymmärrettävä kokonaiskuva (Niemi & Multisilta 2014a: 55). Virtuaalisena, kolmiulotteisena karttapallona sovellus on omiaan havainnollistamaan maantieteellisten ilmiöiden riippuvuutta maan muodosta eli planetaarisuudesta.

3.2 Planetaaristen ilmiöiden opetuksen haaste

Yksi esimerkki planetaarisista ilmiöistä, jossa *Google Earthia* voisi käyttää maantieteellisen ilmiön havainnollistamiseen opetuksessa, on biomit eli kasvillisuuden ja eliöstön muodostamat kokonaisuudet sekä niiden vyöhykkeinen sijoittuminen maapallolla (Strahler & Strahler 1988: 516). Näiden sijoittumiseen vaikuttavat moninaiset planetaariset ilmiöt, joiden ymmärtäminen on todettu yhdeksi haastavimmista aihealueista opiskelijoille lukion ensimmäisellä maantieteen kurssilla (Vaalgamaa & Viiri 2004: 187; Moilanen 2013: 7).

Maapallolla vaikuttavia maan planetaarisia ilmiöitä ovat maan pallonmuotoisuus, akselikallistuma, pyöriminen oman akselinsa ja Auringon ympäri sekä Auringon säteilyn intensiteetin vaihtelu pallonmuotoisuudesta johtuen. Nämä tekijät aiheuttavat maapallon jakautumisen ilmasto-, kasvillisuus- ja maannosvyöhykkeisiin sekä ilmanpainealueisiin (Reece 2011: 1190). Maantieteessä kiinnostuksen kohteena ovat alueelliset interaktiot ja tässä esimerkissä luonnonkasvillisuuden suhde maannoksiin ja ilmastoon (Strahler & Strahler 1988: 516).

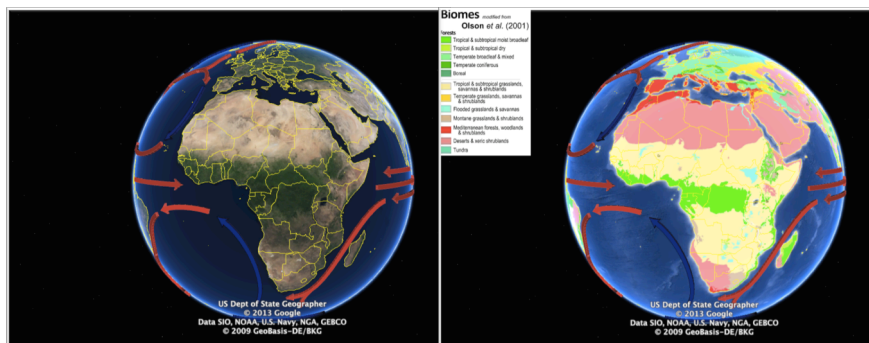
Google Earthin kyky näyttää kartat maapallon pinnalle levitettyinä voi edesauttaa opiskelijoiden ymmärrystä ilmiön perimmäisestä syystä – planetaarisuudesta. Kuvassa 2 on näkymä *Google Earthista*, kun pohjakartalle on avattu keskeisimpiä lämpimiä (punainen nuoli) ja kylmiä (sininen nuoli) merivirtoja kuvaava peittokuva sekä alueellisia sademääriä havainnollistava peittokuva. Kuvassa 3 sademäärät on korvattu maapallon keskilämpötiloja kuvaavalla peittokuvalla. Kuvassa 4 taas on merivirtoja kuvaava peittokuva yhdessä maannoksia kuvaavan peittokuvan kanssa.



Kuva 2. Merivirrat ja sademäärät maapallolla.

Kuva 3. Merivirrat ja keskilämpötilat.

Kuva 4. Merivirrat ja maannokset.



Kuva 5. Merivirrat ja kasvillisuus.

Kuva 6. Merivirrat ja biomit.

Kuvassa 5 on yhdistetty merivirrat kasvillisuutta ja aavikoita kuvaavaan tasoon ja kuvassa 6 merivirrat ja biomeja kuvaava peittokuva.

Näitä näkymiä vertailemalla ja *Google Earthin* 3D-ominaisuutta hyödyntämällä opiskelijan voisi olla helpompi yhdistää eri planetaarisia ilmiöitä biomien taustalla vaikuttavaksi kokonaisuudeksi. Lisäksi opiskelijan on mahdollisuus käydä katsomassa jollakin alueella esiintyvää kasvillisuutta aina *Google Earthin* katutasolle saakka. Edellä esiteltyjen tekijöiden lisäksi myös muiden ilmiöön vaikuttavien syy-seuraus-suhteiden esittely toisistaan riippuvaksi kokonaisuudeksi on *Google Earthilla* mahdollista.

3.3 Oppilaslähtöistä opetusta *Google Earth* hyödyntäen

Oppilaslähtöisellä opetuksella eli aktiivisella oppimisella (engl. *inquiry-based learning*) tarkoitetaan tilannetta, jossa oppija pääsee itse tekemään, kokemaan ja prosessoimaan tietoa sekä olemaan toiminnan tekijänä (Niemi & Multisilta 2014a: 55). Opettajan rooli muodostuu oppimisprosessia ohjaavaksi ja tukevaksi mentoriksi. *Google Earth* soveltuu hyvin tiedonlähteeksi opiskelijoille ja sovelluksella on helppo toteuttaa opiskelijoille itsenäisestikin läpikäytävä virtuaalinen retki, jossa opetusteeman mukaisia kohteita tutkitaan valmiilla kiertomatalla (Bailey ym. 2012). Vaihtoehtoisesti opettaja voi antaa oppilaille tehtäväksi laatia virtuaalinen opintoretki opiskeltavasta maantieteellisestä ilmiöstä tai teemasta. Tämän voi toteuttaa joko *Google Earth*issa tai internetpohjaisella *Tour Builder Beta* -sovelluksella, joka käyttää *Google Earth*ia lähteenään. Opettaja voi tehdä opiskelijoille *Google Earth*illa myös oppimispelin (Lee & Guertin 2012). Tämä vaatii opettajalta jonkin verran mielikuvitusta ja tietoutta pelien rakenteista ja toimintatavoista.

Sovelluksen ottaminen opetuskäyttöön vaatii alussa opettelua, mutta oppiessaan sovelluksen käytön opettaja voi omaan tahtiinsa laajentaa sen käyttökapasiteettia sekä antaa myös oppilaiden käyttää sovellusta oppimisympäristönä koulussa ja kotona. Erityisesti Yhdysvalloissa ja Englannissa on sovelluksen käyttöä opetuksessa tuettu ilmaisen *Google Earth Pro* -lisenssin myöntämisellä kouluille tuottajayhtiön toimesta (Kankaanrinta 2009: 85). Tällä versiolla sovellukseen voi muun muassa tuoda myös muita GIS -tiedostomuotoja, kuten *MapInfo*n ja *ESRI*n tukemia tiedostoja. Lisäksi versiossa on monipuolisemmat mittaus- ja piirtotyökalut sekä mahdollisuus tulostaa korkearesoluutioisia kuvia. *Google Earth Pro* on ollut saatavilla ilmaisena ohjelmistona vuoden 2015 tammikuusta lähtien (Google Earth 2015).

3.4 Sovellus oppiainerajoja ylittävään opetukseen

Google Earth -sovelluksen potentiaali opetuksessa yltää kurssirajojen lisäksi rikkomaan myös oppiainerajat. Yhä enenevässä määrin lukion opetussuunnitelmassa pyritään oppiaineiden väliseen yhteistyöhön (LOPS 2003). Maksuttomana ja helppokäyttöisenä sovelluksena *Google*

Earth sopisi maantieteen lisäksi myös muiden aineiden opetuksen tueksi sekä motivoimaan oppilaita että elävöittämään oppimista. Käyttömahdollisuudet matematiikan laskuharjoituksissa, katsaus historiallisten sotien tapahtumapaikkoihin sekä tutustuminen novellien tapahtumapaikkoihin äidinkielen tunneilla ovat vain muutamia esiteltyjä esimerkkejä oppiainerajoja ylittävästä sovelluksen käytöstä (Lamb & Johnson 2010). Oppimispelit, joita *Google Earthilla* voidaan luoda, ovat myös rajoja ylittäviä oppimisympäristöjä ja mahdollistavat oppiainerajoja ylittävän oppimisen (Krokkfors ym. 2014: 67). Sovelluksella olisi myös potentiaalia ilmiöpohjaisessa oppimisessa, jossa yhdistetään eri oppiaineiden tietoja jonkin ilmiön syiden ymmärtämiseksi. Tulevaisuudessa lukio korostaakin oppiainerajoja ylittävää toimintatapaa opetuksessa sekä ilmiöpohjaista opetusta (Tulevaisuuden lukio 2013: 46). Vuoden 2016 elokuussa voimaan astuvan lukion tuntijaon rakenteeseen tulee kolme syventävää teemaopintokurssia, joilla lisätään oppiaineiden välistä vuorovaikutusta sekä tarkastellaan suurempia kokonaisuuksia osiensa summana (Lukion uusi tuntijako 2014).

4 Tieto- ja viestintätekniikan käyttöönotto opetuksessa

Tieto- ja viestintätekniikka tuli osaksi suomalaisia kouluja tietokoneiden yleistyttyä 1990-luvun alkupuolella ja ensimmäinen kansallinen TVT:n opetuskäytön arviointi toteutettiin jo vuosina 1997–1998. Tällöin paljon hyvää oli jo saavutettu, mutta paljon oli vielä kehitettävää. TVT nähtiin innostavana ja menetelmiä sekä välineitä monipuolisesti uudistavana muutoksena kouluissa. Suomea pidettiin teknologiamana maailmalla runsaan laitekannan sekä Nokia-puhelimien menestyksen myötä. (Niemi ym. 2014: 65–66).

TVT:n käyttö opetuksessa rajautui kuitenkin alkuaikoina vain tekstinkäsittelyyn, tiedon muokkaukseen ja sähköpostiin (Kankaanrinta 2009: 14). Osasyynä tähän olivat hitaat verkkoyhteydet, jotka eivät palvelleet jo kehitettyjä TVT:n mahdollistamia oppimisympäristöjä. 2000-luvun alussa internetin kehittyttyä ja laitekannan yhä kasvaessa Suomi sijoittui kansainvälisissä vertailuissa varustelutasollaan yhdeksi kärkimaaksi tilastoissa (Kankaanrinta 2009: 14; Niemi ym. 2014: 67). Vuonna 2006 tilanne kuitenkin muuttui OECD:n toteuttaman TVT:n käyttöä koskevan vertailun myötä. Suomi oli vertailuissa alle keskitason (Niemi ym. 2014: 67). Oppilaiden teknologian käyttö kouluissa oli vähäistä, mutta vapaa-ajalla edelleen runsasta, kuten jo vuonna 2003 (Kankaanrinta 2009: 15). Tekniset edellytykset teknologian käytölle oli kouluissa monin paikoin siis olemassa, mutta opettajien oli vaikeaa hyödyntää tietoteknisiä ratkaisuja opetuksessaan ja tarve uudentylaiselle pedagogiselle osaamiselle oli syntynyt (Niemi ym. 2014: 68). TVT:n mahdollistamasta monipuolisesta uudistuksesta ei kyetty ottamaan koko potentiaalia käyttöön, vaan pitäydyttiin perinteisissä työtavoissa (Kankaanrinta 2009: 15).

Tilanne ei ole merkittävästi kehittynyt. Opetushallituksen (2013) selvityksessä *Lukiolainen tieto- ja viestintätekniikan käyttäjänä* käy ilmi, että oppilaat käyttävät tietoteknisiä laitteita enemmän kotona kuin koulussa ja puolen vuoden aikana vain hieman yli kolmannes oli käyttänyt koulun laitteita opiskelussa (Opetushallitus 2013: 7). Tutkimuksen mukaan TVT-sovellusten käyttö opiskelussa painottuu tiedonhakuun, sähköpostiin sekä toimisto-ohjelmien käyttöön, kuten aikana, jolloin tieto- ja viestintätekniikka tuli kouluihin ja opetukseen (Kankaanrinta 2009: 14). Vapaa-ajallaan lukiolaiset käyttävät huomattavasti enemmän mediapalveluita,

verkkoyhteisöpalveluita, yhteydenpitovälineitä sekä verkkopelejä. Lisäksi lukiolaiset kokevat omat taitonsa TVT:n käyttämiseen hyviksi (Opetushallitus 2013: 11). Kouluissa TVT:n käytössä tulisikin keskittyä enemmän oppilaiden tiedon tuottamisen, yhdistelyn sekä kriittisen arvioinnin taitojen kehittämiseen (Opetushallitus 2013: 27).

Niemi ja muut (2014) pohtivat artikkelissaan mahdollisia syitä sille, miksi TVT:n opetuskäytön kehitys hiipui eikä uudistus edennyt odotetusti. Suomessa, kuten muissakin TVT:n käytön varhain omaksuneissa maissa, uutuuden viehätyksen, erilaisten projektien, resursoinnin ja kehityshankkeiden jälkeen käytänteet palautuvat ennalleen eikä saavutettuja tuloksia saatu siirrettyä tehokkaasti muiden oppilaitosten arkeen (Opetushallitus 2012: 6; Niemi ym. 2014: 68). Usein uudistuksia toimeenpannaan ylhäältä käsin kuuntelematta käyttäjien eli opettajien sekä oppilaiden tarpeita. Lisäksi koulu on monimutkainen kokonaisuus, jossa muutos yhdessä osassa ei välttämättä tue muutosta toisissa osissa. Usein myös on vaikea erottaa muutoksen pääasiallista vaikutusta sekä syy-seuraussuhteita ja näin hankkeiden suunnittelu- ja arviointityö hankaloituu. Haasteena on myös saada koko koulu organisaationa löytämään muutoksen mielekkyys sekä sitä tukevat käytänteet, kuten opettajien korostaman koulutuksen sekä vertaistuen toimivuus. Vain yhdessä tekemällä voidaan saavuttaa sellainen ilmapiiri, joka kannustaa kehittämään uusia työtapoja ja tukee jokaisen osallistumista ja oman osaamisensa valjastamista yhteisen hyvän eteen. (Niemi ym. 2014: 68–69).

Lisäksi tulee ottaa huomioon, että koulujen ja eri kuntien välillä on edelleen suurta vaihtelua niin laitteistojen määrässä kuin TVT:n opetus- ja opiskelukäyttötavoissa (Opetushallitus 2013: 5; Niemi ym. 2014: 67). Jotta TVT:n käyttöönotto ja käytön vakiinnuttaminen toteutuisi valtakunnallisella tasolla tasavertaisesti, on koulutusta ja resursseja jaettava tasapuolisesti. Näin luodaan oppilaille myös tasa-arvoinen asema koulutuksensa laadun suhteen. Tulevaisuudessa tämä voi olla hyvin haasteellista, sillä resursointia ohjaa yhteiskunnan taloudellinen tilanne sekä sen vakauttamiseen johtavat poliittiset päätökset.

4.1 Tutkimuksia TVT:n käytöstä maantieteen opetuksessa Suomessa

Tieto- ja viestintätekniiikan käyttöä opetuksessa sekä verkko-opetusta laajempaan kokonaisuutena on Suomessa tutkittu enenevässä määrin. Esimerkiksi Ilta-Kanerva Kankaanrinnan (2009) monivuotinen väitöstutkimus verkko-opetuksesta antaa monipuolisen pohjan lähestyä verkko-opetuksen sovelluksien tutkimista 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä. Hänen tutkimuksensa osoittaa, että opettajilla on verkko-opetuksesta sekä myönteisiä että kielteisiä kokemuksia. Lisäksi tutkimuksessa on todettu, että verkko-opetus on tuonut iloa ja motivaatiota opiskeluun ja rikastuttanut sitä. Erityisesti ilmiöiden havainnollistaminen mallien, simulaatioiden ja paikkatiedon avulla tuo opiskeluun konkretiaa ja kiinnostavuutta Kankaanrinnan (2009) tutkimuksen mukaan. Kankaanrinta (2009) osoittaa tutkimuksessaan kattavasti myös niitä syitä, jotka rajoittavat verkko-opetuksen toteuttamista. Merkittävimpiä näistä syistä ovat resurssit ja opettajien taidot.

Tieto- ja viestintätekniiikan käyttöä maantieteen opetuksessa ovat tutkineet Irina Rekiranta (2010), Jukka Tulivuori (2011) sekä Aino Kalpio (2014) pro gradu -tutkielmissaan. Rekiranta tarkasteli TVT:n ohella Wikialustan käyttöä opetuksessa ja Tulivuori taas toi esille oppimisympäristö PaikkaOpin käyttöä maantieteen opetuksessa. Kalpio selvitti maantieteen digitalisoitumista lukioissa.

Rekirannan (2010) tutkimuksen mukaan TVT-termi oli tuttu reilulle puolelle hänen tutkimukseensa vastanneista opettajista. Opettajat mielsivät opetuksen monipuolistuvan TVT:n käyttämisen myötä. Myös motivointi ja eriyttämisen helpottuminen ovat mainittuina tutkimuksessa. Hyvänä puolena on myös mainittu verkko-opetuksen käyttämisen myötä vahvistuva intensiivisempi opettaja–oppilas-suhde. Toisaalta Rekiranta (2010) osoittaa, ettei tieto- ja viestintätekniiikan käyttö ole muuttunut viimeisen 30 vuoden aikana, vaikka tekniikka on kehittynyt huomasti tuona aikana. Hänen tutkimuksensa osoittaa Kankaanrintaa mukaillen käytön vähäisyyden syiksi resurssit ja opettajien liian vähäisen koulutuksen sekä käyttötaidon. Meisalo ja kumppanit (2003: 18) esittelevät näiden lisäksi käyttöä rajoittaviksi syiksi opettajien heikon tieto- ja viestintätekniiikan tuntemisen, asiaan syventymisen vaikeuden, opettajan ammatin vaativuuden itsessään, vanhoista tutuista käytötavoista irtaantumisen vaikeuden,

tietokonepohjaisten oppimisympäristöjen yksipuolisuuden, monialaisen yhteistyön puutteen sekä poliittisten ja muiden ulkopuolisten ohjaustahojen tuen puutteen.

Tulivuoren (2011) tutkimus osoitti maantieteen opettajien olevan melko edistyneitä TVT:n käyttäjiä, mutta he käyttävät sitä pääasiassa opettajalähtöisesti. Tulivuoren tutkimuksessa muutamat opettajat ovat käyttäneet *Google Earthia* opetuksessaan. Paikkatietoa opettajat opettavat, vaikka se koetaan haastavaksi, sillä helppokäyttöisiä verkko-oppimisympäristöjä on vähän ja niille on selvä tarve. Myös Kankaanrinta (2009: 83) ottaa tutkimuksessaan esille ammattilaisille suunnattujen paikkatieto-ohjelmien käytön vaikeuden kouluissa. Lisäksi Tulivuoren tutkimuksessa käyvät ilmi samat tutut käyttöä rajoittavat tekijät: resurssit ja koulutuksen puute.

Tuore Kalpion (2014) pro gradu -tutkielma osoittaa, että maantiede -oppiaineen digitalisoituminen on tapahtumassa hurjaa vauhtia, eivätkä toisaalta opettajien tietotaidot tällä hetkellä kohtaa niitä vaatimuksia, joita sähköiset ylioppilaskokeet sekä sähköiset oppimateriaalit luovat. Tämä tilanne herättää opettajissa stressiä ja epätietoisuutta, mutta toisaalta muutokseen suhtaudutaan positiivisen odottavasti (Kalpio 2014: 69). Koulutuksen puutetta kompensoidaan opettajien omalla aktiivisuudella. Lisäksi Kalpion tutkimus osoittaa, että TVT:n käyttö on yhä edelleen varsin opettajalähtöistä ja oppilaat käyttävät erilaisia tieto- ja viestintätekniikan välineitä suhteellisen vähän koulussa. Syynä tähän on usein opettajan itsensä epävarmuus TVT:n käytössä, mikä heijastuu oppilaiden mahdollisuuksiin käyttää TVT:tä oppimisensa tukena.

4.2 Tieto- ja viestintätekniikan käytön tulevaisuus

Nykyistä tieto- ja viestintätekniikan opetusta pitäisikin siis lukio-opetuksessa kehittää ja vahvistaa opettajien mahdollisuuksia TVT:n monipuoliseen, pedagogisesti mielekkääseen käyttöön opetuksessa sekä kiinnittää erityistä huomiota oppilaslähtöisemmän toiminnan lisäämiseen. Lukion opiskelijat ovat kuitenkin niitä, joille tieto- ja viestintätekniikan käyttö tulisi tehdä tutuksi lukiokoulutuksen aikana. Opettajien perus- ja täydennyskoulutuksella voidaan lisätä opettajien ja tätä kautta myös opiskelijoiden mahdollisuuksia hyödyntää TVT:tä opetuksessa ja oppimisessa. Opettajien kouluttamisessa tulisi kuitenkin kiinnittää huomiota yhtenäiseen ja

jatkuvaan tukeen kattavasti koko Suomessa, josta esimerkin antaa Opetushallituksen julkaisema koulutuksen seurantaraportti: ”Opettajien peruskoulutus, uusien opettajien induktiokoulutus ja opettajien täydennyskoulutus tulee liittää yhteen niin, että niistä muodostuu sisällöllinen kokonaisuus, joka mahdollistaa opettajan ammatillisen kasvun ja kehityksen” (Opetushallitus 2014: 18). Vielä näin tiivistä kokonaisuutta ei Suomeen ole vielä saatu luotua. TVT:n opetuskäytön tukemisessa täydennyskoulutuksin tulee kuitenkin ottaa huomioon koulutuksen siirtovaikutuksen hitaus eli koulutuksen antamien tulosten näkyminen viiveellä koulutyössä. (Väljærvi ym. 2009: 117).

Opettajia tulisi kouluttaa sekä rohkaista valjastamaan TVT pitkäjänteiseen käyttöön opetuksessa yksittäisen tai satunnaisen käytön sijaan ja antaa oppilaiden olla aktiivisia sen käytössä. Yksi innovatiivinen ja oppilaslähtöinen käyttömuoto olisi digitaalisten oppimispelien hyödyntäminen opetuksessa, mistä lisää seuraavassa luvussa.

5 Pelien haasteet ja mahdollisuudet opetuksessa

When we think of games, we think of fun.

When we think of learning we think of work.

Games show us this is wrong.

They trigger deep learning that is itself part and parcel of the fun.

(James Paul Gee 2005: 15)

Peleissä piilee se jokin, mikä kiehtoo ja saa pelaajan mielenkiinnon pysymään yllä pitkiäkin aikoja. Peleissä kohdataan haasteita ja niiden selvittäminen tuo suurta mielihyvää pelaajalle. Niissä opitaan aina jotakin uutta, mikä ruokkii pelimotivaatiota. Geen (2005) lausahdus osoittaa tämän syvän yhteyden olemassaolon pelien ja oppimisen välillä.

Pelaaminen ja pelit ovat olleet pitkään osa ihmisten sosiaalista kanssakäymistä ja oppimista. Pelit ovat tulleet jäädäkseen yhteiskuntaamme ja elämiskulttuuriimme vakiinnuttamalla suosionsa. Tutkimuksen mukaan 98,5 % suomalaisista pelaa jotakin peliä ja aktiivisia, kerran kuukaudessa pelaavia pelaajia on 88 % suomalaisista (Mäyrä & Erni 2014: 29). Pelaamisessa ei ole merkittäviä eroja naisten ja miesten keskuudessa, mutta digitaalisista peleistä puhuttaessa miehet pelaavat naisia enemmän (Mäyrä & Erni 2014: 3). Tämän tuoreimman pelaajabarometrin mukaan opetuspelejä pelaa kuitenkin noin 18 % suomalaisista, joista valtaosa on 10–19-vuotiaita (Mäyrä & Erni 2014: 44). Muutos vuodesta 2011 vuoteen 2013 on ollut positiivinen. Pelaamiseen (98,5 %) ja digitaaliseen viihdepelaamiseen verrattuna (69,3 %) opetuspelien pelaaminen on kuitenkin suhteellisen vähäistä (Mäyrä & Erni 2014).

Oppimispelien tutkimus ja niiden kautta tapahtuva oppiminen on alkanut kiinnostaa tutkijoita viimeisten vuosikymmenien aikana enenevässä määrin yhteiskunnan ja kulttuurin muutosprosessin sekä oppimiskäsityksen muuttumisen myötä. Myös pelaaminen on muuttunut ja ulko-, kortti- ja lautapelien rinnalle on tullut digitaaliset pelit virtuaalimaailmoineen (Mäyrä 2014: 10; Kultima 2014: 133). Niillä on myös keskeinen rooli nuorten elämismaailmassa, sillä 10–29-vuotiaiden keskimääräinen aika, jonka he käyttävät digitaalisten pelien äärellä viikossa, on noin seitsemän tuntia (Mäyrä & Erni 2014: 26). Pelien valjastaminen opetuskäyttöön

mahdollistaisi siis oppilaiden elämismaailman ja siellä tapahtuvan niin kutsutun informaalin oppimisen yhdistämisen osaksi formaalia kouluoppimista (Krokkfors ym. 2014: 68) ja ennen kaikkea oppilaiden roolin aktivoinnin oppimisprosessissa ja TVT:n käytössä.

5.1 Oppimispelien tutkimus

Alan tutkimustieto ja pelien integroiminen opetukseen on vielä hyvin vähäistä ja käsitteistö sekä tutkimusparadigmat kehittymättömiä, sillä tutkimus on hajaantunut monille eri tieteenaloille ja tutkimuskenttä on suhteellisen nuori (Koskinen ym. 2014: 23 ja 25). Tämä asettaa haasteita ja toisaalta mahdollisuuksia tarttua pelitutkimukseen ja erityisesti oppimispelien tutkimukseen nojautuen pedagogiseen näkökulmaan, mikä on ilahduttavasti yleistynyt tutkimusalalla (Wu ym. 2012).

Luotettaville oppimispelitutkimuksille on siis kysyntää, sillä kokeiluja on vielä vähän, eivätkä toteutettujen pienimuotoisten laboratoriokokeiden positiiviset tulokset takaa vielä hyötyä tavanomaisessa kouluopetuksessa (Lehtinen ym. 2014: 52–53). Lisäksi monet opetus- tai oppimispelejä koskeneet tutkimukset ovat tuottaneet ristiriitaisia tuloksia tai osoittaneet, etteivät pelit ole hyödyllisiä tai tavanomaista opetusta tehokkaampia oppimisen kannalta. Kuitenkin tietyssä yhteydessä pelit ovat osoittautuneet tehokkaiksi (Kankaanrinta 2009: 96). Oppiminen on monimutkainen prosessi jo itsessään, johon vaikuttaa niin yksilön ominaisuudet, oppimiselle tarjotut mahdollisuudet ja olosuhteet kuin ympäristökin. Näin ollen myös oppimispelien vaikutuksia tutkittaessa tulee ottaa huomioon oppimiseen vaikuttavat muut tekijät pelin lisäksi (Kangas ym. 2014: 19) sekä yhteys, jossa peliä pelataan. Pelien käyttö opetuksessa jakaakin sekä tutkijoita että opettajia eri ryhmittymiin, jotka joko puoltavat oppimispelien käyttöä opetuksessa tai vastustavat. Mielipiteitä tukevia argumentteja ja tutkimustuloksia nuorelta tieteenalalta löytyy kummankin kannan puolustajille.

Vaikka pelaamiseen yleisesti liitetään usein monia uhkakuvia ja keskustelu digitaalisista peleistä polveilee negatiivisista puolista positiivisiin ja takaisin, kiinnostus pelien avulla oppimisen potentiaaliin on lisääntynyt opetuksessa (Kangas ym. 2014: 208). Oppimispelien opetuskäyttöön

liittyy monia haasteita, mutta myös paljon mahdollisuuksia, joista on jo rohkaiseviakin tutkimustuloksia olemassa (taulukko 1).

Taulukko 1. Digitaalisen oppimispelin haasteet ja mahdollisuudet opetuksessa (Krokbors ym. 2014b).

DIGITAALINEN OPPIMISPELI	
Haasteet	Mahdollisuudet
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hyviä pelejä olemassa vähän ▪ Itse tekeminen työlästä ja vaatii luovuutta sekä osaamista ▪ Luotettavissa oloissa tehtyjä tutkimuksia vähän ▪ Pelien vaikutus oppimiseen osin tuntematonta ▪ Ei liian vaikea tai liian helppo peli ▪ Integroiminen muuhun opetukseen ▪ Pedagoginen perusta peleille ▪ Pelin integroiminen aineelle ominaiseen ympäristöön 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivointi ▪ Sitouttaminen ▪ Erilaisille oppijoille mahdollisuus kokea onnistumista ▪ Oppilaslähtöisyys ▪ Mahdollistaa virheistä oppimisen ▪ Informaalin ja formaalin oppimisen kuilun kaventaminen ▪ Oppimisen mahdollinen tehostuminen ▪ Tieto- ja viestintätekniikan osaamisen lisääminen ▪ Vaihtelevuutta ja iloa opetukseen

Nousiainen (2013) tutkimuksen mukaan oppimispelejä käytetään opetuksessa lähinnä oppituntien keventämiseen, oppilaiden motivointiin, opetuksen eriyttämiseen sekä opitun kertaamiseen. Suurin odotus oppimispelien käytöstä opetuksessa liittyykin Lehtisen ja kumppaneiden (2014) mukaan oppilaiden kiinnostuksen herättämiseen sekä motivointiin, erityisesti juuri niiden oppilaiden kohdalla, joita on muutoin haasteellista saada kiinnostumaan opiskelusta (Lehtinen ym. 2014: 39). Pelien avulla myös heille suodaan mahdollisuus kokea opiskelu mielekkääksi ja onnistumisen riemua pelissä pärjäämisen myötä.

Pelin avulla voidaan myös esitellä jokin uusi opiskeltavana oleva ilmiö tai tema oppilaille, joko tunnilla tai antaa pelaaminen oppilaille ennakotehtäväksi kotiin. Jälkimmäisen vaihtoehdon kohdalla puhutaan niin kutsutusta käänteisestä (engl. *flipped classroom*) opetusmenetelmästä, joka vapauttaa oppitunnin aikaa tiedon harjoitteluun ja soveltamiseen tunnilla teorian läpikäymisen sijaan (Etäopetus 2013). Pelin kautta voidaan oppia uutta tai kerrata vanhaa.

Pelejä voidaan käyttää monella eri tavalla osana opetusta ja oppimisprosesseja. Ongelmana on kuitenkin valmiiden ja laadukkaiden oppimispelien suhteellisen heikko tarjonta (Opetushallitus 2012: 50), vaikka digitaalisten pelien potentiaalista on puhuttu jo toista kymmentä vuotta (Kultima 2014: 141). ”Faktoihin pohjaavan tietosisällön kuorruttaminen jollain hausalla tai värikkäällä ei tunnu löytävän muotoaan, ei edistä oppimista eikä motivoi oppijoita”, Ängeslevä (2014: 118) kiteyttää oppimispeleihin liittyvän haasteen artikkelissaan *Tosielämän minecraftaaminen*. Haasteita on myös pedagogiikan ja pelikokemuksen tai pelaamisen yhteensovittamisessa, joka Kultiman (2014) mukaan perustuu näitä kahta osaamisaluetta yhdistävien toimijoiden vähyyteen (Kultima 2014: 134). Lisäksi on harmillista, että suuri osa tarjolla olevista oppimispeleistä testaa vain matalimpia ajattelun ja oppimisen tasoja, kuten ulkoa muistamista ja toistoa (Linnanen 2014: 280). Peleillä tiedetään olevan enemmän annettavaa oppimiseen, kuten Gee (2005) osoittaa artikkelissaan *Learning by design: Good video games as learning machines*. Hänen mukaansa pelit voivat parhaimmassa tapauksessa olla äärimmäisen tehokkaita ja pelaajalle jopa huomaamattoman oppimisen lähteitä.

Olemassa olevien menestyksellisten kokeilujen ja oppimispelitutkimuksien pohjalta on näyttöä siitä, että ne ovat onnistuneet motivoimaan oppilaita ja sitouttavat oppilaat opiskeltavaan asiaan (Kankaanrinta 2009: 93,97; Kultima 2014: 141). Näin on erityisesti silloin, kun oppimispelissä opiskeltava sisältö, oppimisen tavoitteet ja pelin toimintamekanismi on onnistuneesti integroitu (Lehtinen ym. 2014: 41). Integrointi voidaan jakaa Lehtisen ja kumppaneiden (2014: 42, 44) mukaan kolmeen osatekijään. Ensiksi oppilaan tekemien toimenpiteiden pelissä tulisi olla kiinteästi oppiaineeseen liittyviä ja ohjata uusien oivallusten tekoon. Toiseksi motivoivana tekijänä pitäisi toimia itse oppiaineen sisältö ja suoritukset. Kolmanneksi pelin visuaalisen ympäristön tulisi tarjota oppiaineesta representaatio, joka auttaa käsitteellisessä ja abstraktissa ymmärryksessä. Oppimispelien kohdalla tulisi aina muistaa, että pelit ja tietotekniikka eivät saisi olla erillinen kerros opetuksessa, vaan niiden tulisi tukea oppimista mahdollisimman näkymättömällä ja mielekkäällä tavalla, toimia ikään kuin mattona oppiaineen alla (Ängeslevä 2014: 130).

Hyvien pelien kehittäminen ja niihin yhdistetty tarkoituksenmukainen pedagogiikka voivat vastata siihen odotukseen, joka oppimispeleille on opetuksessa asetettu. Koskisen ja kumppaneiden

(2014: 34) mukaan juuri pedagogiikka luo perustan sille miksi, miten ja millaisia oppimispelejä integroidaan koulun arkeen. Tämä olisi myös ratkaisu monien opettajien kokemaan kynnykseen käyttää oppimispelejä opetuksessa. Tutkimuksien mukaan opettajien suhde peleihin on usein myönteinen, mutta käyttöä useasti estää pedagogisten mallien puute sekä opettajien vähäinen tietotaito peleistä ja niiden järkevästä sulauttamisesta eli integroinnista opetukseen (Kangas ym. 2014: 208).

Pelikasvattajan käsikirja (2013) nostaa esiin kaksi haastetta liittyen pelien opetuskäyttöön. Ensiksi oppimispelien käyttö opetuksessa vaatii opettajalta innostusta ja aikaa sitoutuneesti paneutua peliympäristöihin, oppimisen muotoihin ja mahdollisuuksiin. Lisäksi oppimispeleissä tapahtuvan oppimisen arviointi voi olla haastavaa ja vaatii uudenlaisien arviointimenetelmien kehittämistä. Haasteista huolimatta peleillä nähdään olevan paljon potentiaalia opetuksessa. Ängeslevä (2014: 130) kiteyttää pelien opetuskäytön potentiaalin seuraavasti:

”Pelit tarjoavat tilaa ajatella eri tavoin ja toisenlaisia malleja jäsentää asioita. Pelin avulla sosiaalisessa ja kontekstisidonnaisessa tilanteessa tutukin asiat voidaan nähdä toisin tai erilaisista näkökulmista. Tällaiseen ajatteluun kuuluu asioiden pilkkominen osiin ja pelin ymmärtäminen rakenteina, raameina, mekaniikkoina, toimintamalleina, ratkaisuin ja vastakkainasetteluin, joilla asioita voi konkretisoida”.

5.2 Pelit maantieteen opetuksessa

Pelejä on käytetty maantieteen opetuksessa kauan, mutta vaihtelevalla intensiteetillä eri aikoina. Kankaanrinnan (2009) tutkimuksen mukaan silloiset CD-ROM-pohjaiset opetusohjelmat sekä pelit olivat opettajien suosiossa ennen vuosituhaten vaihdetta, mutta suosio laski sen jälkeen. Kalpion (2014) tutkimuksessa pieni joukko, noin viidennes lukion maantieteen opettajista, käyttää digitaalisia pelejä opetuksessaan tällä hetkellä.

Tutkimuksia peleistä maantieteen opetuksessa on toteutettu hyvin vähän Suomessa (Toivonen 2014). Osaltaan tämä johtuu siitä, että opetukseen soveltuvia digitaalisia pelejä ja lautapelejä on olemassa varsin vähän. Tästä johtuen niiden käyttö opetuksessa on myös vielä vähäistä. Pienelle kielialueelle, kuten Suomi, on kallista tuottaa kaupallisia pelejä suurten tuotantokustannusten ja

pienien tulojen takia (Kankaanrinta 2009: 90) ja pelien, erityisesti digitaalisten sellaisten, tuottamista itse opettajan tai oppilaiden toimesta ei nähdä useinkaan vaihtoehtona edellä esiteltyjen haasteiden, kuten puutteellisen tietotaidon myötä. Viime vuosina on kuitenkin herätty myös ajatukseen, jossa oppilaat itse toimisivat pelien tekijöinä. Esimerkiksi Kafai (2006: 38) on tutkinut pelintekoprosesseja oppimisen näkökulmasta. Hänen tutkimuksissaan pelin tekeminen on ollut tehokas tapa oppia uutta. Pelin tekeminen koulukontekstissa harjoittaa pelinkehittämisen taitoja ja itseilmaisua sekä antaa mahdollisuuden tukea tulevaisuuden pelinkehittäjiä (Kultima 2014: 142). Pelin tekeminen on mahdollista ja suhteellisen helppoa nykyisin tarjolla olevien ja lisääntyvien avoimien pelialustojen myötä. Esimerkki tällaisesta maantieteeseen soveltuvasta alustasta on, *Google Earthin* lisäksi, *Smartfeet* (2014). Valmiiden oppimispelien sekä pelintekoon soveltuvien avoimien alustojen tarjonta vaikuttaa suoraan siihen, kuinka paljon pelejä maantieteen opetuksessa voidaan tällä hetkellä käyttää. Digitaalisten oppimispelien kehittäminen ammattimaisesti vaatisi vahvaa moniosaamista niin suunnittelun, ohjelmoinnin, grafiikan kuin äänisuunnittelunkin saralla, mihin hyvin harvalla opetusalan ammattilaisella on resursseja (Kultima 2014: 140). Onneksi tämä ei ole ainoa resepti oppimispelin tekoon.

Maantieteen opetukseen soveltuvia valmiita oppimispelejä on listattuna esimerkiksi Kolehmaisen ylläpitämällä sivustolla (Biologia ja maantiede 2014). Sivustolla on 33 linkkiä eri maantieteen teemoihin soveltuviin peleihin. Suurin osa näistä oppimispeleistä on mekaanista muistamista testaavia ja harjoittavia tietovisoja tai valtioiden ja kaupunkien sijoittamista kartalle testaavia karttapelejä. Lista ei ole kaiken kattava, sillä siitä puuttuu esimerkiksi *Lykkylä* -peli, joka sopii hyvin aluesuunnittelun ja kuntatason hallinnon oppimiseen. Maantieteen opetuksen keskus *Geopiste* (Geopiste 2014) on osa valtakunnallista *LUMA-keskus Suomea* (Lumakeskus 2014) ja ylläpitää myös omalla sivustollaan listaa maantieteen opetukseen soveltuvista peleistä. Tarjonta tätä kautta on kuitenkin vielä suppeampi. Lyhyen maantieteen opetukseen soveltuvien oppimispelien etsinnän tuloksena voidaankin todeta, että materiaali on hajallaan verkossa ja vaatii opettajalta ponnisteluja löytää omaan opetukseensa soveltuva peli.

Useimmat maantieteeseen suositellut oppimispelit ovat karttapelejä. Näiden digitaalisten karttapelien on todettu useassa tutkimuksessa vaikuttavan oppimistuloksiin positiivisesti sekä lisäävän oppilaiden sisäistä motivaatiota (Tüsün ym. 2009: 74). Lisäksi nämä lisäävät

tutkimuksien mukaan oppilaiden spatiaalisia taitoja (Subrahmanyam ym. 2001: 13–14). Karttapohjalle perustuvalla pelillä onkin moninaista potentiaalia maantieteen opetuksessa. Tärkeää on kuitenkin huomioida pelin pedagoginen integroiminen opetukseen, jotta pelistä saadaan kaikki hyöty ja ilo irti. Pelien avulla voidaan luoda maantieteen opetukseen uudenlaisia maailmoja ja oppimisympäristöjä, jotka parhaimmillaan motivoivat, tuovat hauskuutta ja rikastavat oppimista.

6 Lukiokoulutus ja opetussuunnitelma

Opettajan työtä ohjaavat vallalla oleva näkemys siitä, millaista lukiokoulutuksen tulisi olla ja toisaalta se, mitä on linjattu opetussuunnitelmaan yleisiksi ja ainekohtaisiksi tavoitteiksi opetukselle. Suomalainen koulutus on korkeatasoista ja kansainvälisestikin tunnustettu laadukkaaksi (Tani 2014: 90). Erityisesti tieto- ja viestintätekniikan käyttö opetuksessa on tutkimuksien mukaan kansainvälistä huippua (Wastiau ym. 2013: 16).

6.1 Lukiokoulutuksen luonne

Suomalainen lukiokoulutus korostaa oppilaslähtöisyyttä eli on luonteeltaan konstruktivistista korostaen opiskelijan aktiivisuutta itsenäiseen tiedonhankintaan, sen hyödyntämiseen ja kriittiseen tulkintaan (LOPS 2003). Meisalo ja kumppanit (2003) korostavat, että oppilasta ei nähdä enää vain tietojen passiivisena vastaanottajana tai eri tietolähteiden yhdistäjänä, vaan tilalle on tullut aktiivinen oppija, jolle tietotekniikka antaa mahdollisuuksia luoda ja rakentaa uutta omaa ajattelua. Myös Riihelä ja kumppanit (2012) esittelevät opiskelijan aktiivisena ja tutkivana oppijana. Lisäksi he toteavat, että paikkatietojen ja interaktiivisten karttasovellusten käyttö auttaa oppimisen kontekstualisoimisessa ja konstruktivisen oppimisen toteuttamisessa.

Lukiopedagogiikan arvioinnissa vuodelta 2009 kuitenkin todetaan, että opetus on liian opettajakeskeistä (Välijärvi ym. 2009: 114). Voidaankin olettaa, että tutkimusta erilaisten sovellusten käytöstä nykyisten oppilaita aktivoivien oppimiskäsityksien tukemiseksi tarvitaan lisää. Myös erilaisten oppilaslähtöisyyttä korostavien pedagogisien mallien jäsentämistä ja niiden käytöstä saatuja tutkimustuloksia tarvitaan lisää, jotta tieto- ja viestintäteknologian opetus käytön kehittäminen, oppilaiden taitojen kartuttaminen ja lukiokoulutuksen kehityksen suunnan perusteleminen on mahdollista. Erityisen tärkeää oppilaslähtöisyyden korostaminen on sähköistyvien ylioppilaskirjoitusten kannalta, sillä tutkimuksen mukaan oppilaiden omat taidot TVT:n käyttämisessä vaikuttavat suuresti siihen, kuinka mielellään he suorittavat kirjoitukset sähköisesti (Opetushallitus 2013: 20).

6.2 Tekeillä olevat uudet opetussuunnitelmat

Tulevaisuuden oppiainesisältöjä ja opetusmenetelmiä ohjaa Opetushallitus, joka on julkaissut kotisivuillaan perusteluonnoksia tulevista uusista opetussuunnitelmista, joiden on määrä astua voimaan vuonna 2016. Oppimisympäristöistä kaavaillaan perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita koskevassa luonnoksessa tulevan seuraavanlaisia:

”Oppimisympäristöissä otetaan huomioon, että oppilaat elävät monimuotoisessa ja globalisoituvassa mediamaailmassa, jota erilaiset tieto- ja viestintäteknologiat, verkkopalvelut ja pelit muokkaavat. Tieto- ja viestintäteknologian hyödyntämiseen liittyvät taidot mahdollistavat oppilaan kasvamisen yhteiskunnan aktiiviseksi jäseneksi - - Oppimisen edistämiseksi ja tukemiseksi otetaan käyttöön uusimpia teknologioita ja sovelletaan niitä tarkoituksenmukaisella tavalla jokapäiväiseen opetukseen ja oppimiseen.” (POPS luonnos 2012: 22–23.)

Voisikin olettaa, että yhä enenevässä määrin oppilaat saavat tutustua teknologian tarjoamiin uusiin oppimismahdollisuuksiin peruskoulusta alkaen aina lukio-opintoihinsa saakka ja soveltaa niitä myöhemmin työelämässään.

Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisemassa selvityksessä *Tulevaisuuden lukio, valtakunnalliset tavoitteet ja tuntijako* (2013) linjataan myös lukion oppimisympäristöjen uudistamista. Uudistuksen kautta pyritään päivittämään lukio-opetuksen opetusmenetelmät tähän päivään ja digitaalisten mahdollisuuksien hyödyntäminen opetuksessa vastaamaan teknologisen kehityksen muuttaman yhteiskunnan osaamistarpeisiin. Samassa selvityksessä (*Tulevaisuuden lukio* 2013: 41–42) peräänkuulutetaan lukiokoulutuksen tavoitteissa muun muassa opiskelijoiden tietoteknisiä käyttö- ja sovellustaitoja. Lisäksi nostetaan esille tavoitteeksi käyttää opetuksessa monipuolisia oppimisympäristöjä, jotka lisäävät tieto- ja viestintäteknologian tuntemusta ja tukevat opiskelumotivaatiota sekä ovat pedagogisesti ja toiminnallisesti tarkoituksenmukaisia (*Tulevaisuuden lukio* 2013: 34). Paikkatieto-osaaminen teknologisten laitteiden ja sovelluksien muodossa on oiva esimerkki tällaisesta oppimisesta ja opetukseen soveltuvasta teknologiasta.

Opetushallituksen laatimassa ja vuoden 2014 marraskuussa julkaistussa uudessa lukion tuntijaossa yksi pakollinen maantieteen kurssi muuttuu valtakunnalliseksi syventäväksi eli valinnaiseksi kurssiksi (*Lukion uusi tuntijako* 2014). Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että lukion maantieteen kurssien asiasisältöjä joudutaan miettimään ja järjestelemään uudelleen. Tulevaisuudessa yhden pakollisen kurssin voimin tulee saada annettua lukiolaiselle kattava kuva

siitä, mitä maantiede on. Tämä ajankohtainen uudistus mahdollistaa nyt sen, että herätetään uudelleen keskustelu paikkatieto-opetuksen roolista ja mahdollisuuksista lukion maantieteen oppiaineessa. Miten ja missä määrin paikkatieto-opetus ja sen erilaiset sovellukset otetaan osaksi maantieteen lukiokursseja? Mikä on ollut nykyisissä käytännöissä ongelmana ja miten tämä ongelma voitaisiin ratkaista? Tärkeätä on myös pohtia, millaisia valmiuksia nykyisen kaltainen aineenopettajan koulutus antaa tuleville maantiedettä opettaville opettajille. Miten saadaan koulutus pysymään samassa linjassa uudistuvien maantieteen oppiainesisältöjen ja taitovaatimusten kanssa?

6.3 Pedagogiset mallit uudistusten tukena

Edellä on käynyt ilmi, että TVT:n opetuskäytön tukemiseksi tarvitaan pedagogiikkaa ohjaamaan ja tukemaan opettajien työtä. Pedagogiset mallit elävät yhteiskunnan kehityksen kanssa rinnan ja eri mallien nostaminen jalustalle kuvaa niitä käsityksiä, joita oppimisesta ja sen mahdollistamisesta juuri sillä hetkellä on.

Tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytöllä tulisi pyrkiä niin kutsuttuun sulautuvan opetuksen ja oppimisen malliin (engl. *blended-learning*). Tällöin TVT:n käyttö opetuksessa on oppimista parhaalla tavalla tukevaa, eikä sen käytöstä tule itseisarvoa, erillistä tai irrallista komponenttia. Perinteistä lähiopetusta pystytään tukemaan ja laajentamaan TVT:n keinoin ajan sekä paikan suhteen joustavilla oppimisympäristöillä. Samalla pystytään yhdistämään informaalia ja formaalia oppimista toisiinsa (E-oppi 2014a).

TVT:n käyttö opetuksessa sulautuvan mallin mukaisesti voidaan toteuttaa useilla eri pedagogisilla malleilla. Yksi tällainen malli on käänteinen opetus tai oppiminen (engl. *flipped teaching, flipped learning*), jossa oppilas tutustuu ennen oppituntia käsiteltävään aiheeseen joko videon tai muun lähteen (internet sivusto, peli, blogi...) avulla. Näin oppitunnista vapautuu aikaa teoriaopetuksen sijaan ymmärryksen syventämiseen erilaisten harjoitusten, projektien ja tehtävien muodossa. (Etäopetus 2013).

Mielekkään oppimisen malli (engl. *teaching and meaningful learning, TML*) on yksi tapa toteuttaa konstruktivistista oppimista ja opetusta. Mielekkäälle oppimiselle tyypillisiä piirteitä ovat muun muassa oppilaan aktiivinen rooli, itseohjautuvuus, kontekstuaalisuus, emotionaalinen sitoutuminen, kokemuksellisuus, yksilöllisyys, yhteisöllisyys, abstraktisuus, refleksiivisyys, päämääräsuuntautuneisuus, esitysmuotojen moninaisuus sekä moninäkökulmaisuus (Ruokamo ym. 2012: 378–380). Oppimisympäristön luomisessa oppilaille opettaja ottaa mahdollisimman monipuolisesti huomioon näitä piirteitä. Esimerkiksi tapausperustainen opetus ja ongelma-perustainen oppiminen luovat pedagogisen ponnistuslaudan mielekkään oppimisen toteuttamiseksi. Mielekkään oppimisen myötä voidaan saavuttaa mahdollisimman korkealaatuista oppimista. Tällöin oppija on innostunut ja motivoitunut varustamaan itseään uusilla tiedoilla ja taidoilla kokemalla prosessin mielekkääksi (Ruokamo ym. 2012: 377; E-oppi 2014b). Mielekäs oppiminen tukee oppilaan metakognition kehittymistä, ongelmanratkaisua, informaatiolukutaitoa, mediataittoa, itseohjautuvaa oppimista sekä korkeampia ajattelutaitoja (Ruokamo ym. 2012: 377). Näitä kaikkia taitoja tulevan yhteiskunnan tekijät tarvitsevat yhä teknologisoituvammassa maailmassa.

Teknologian ja uusien oppimisympäristöjen tuomiseksi osaksi opetusta on käynnistetty erilaisia hankkeita. Yksi tällainen pedagogisten mallien tutkimusta ja kehittelyä tukeva hanke on Tekesin rahoittama Finnable 2020 (Niemi & Multisilta 2014b: 8; Finnable 2015). Sen tavoitteena on kehittää ja tuottaa uusia pedagogisia malleja, joilla voidaan yhdistää informaalia ja formaalia oppimista toisiinsa teknologiaa hyödyntämällä.

7 Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus

Tutkimukseni jakautuu kahteen osioon, joista ensimmäisessä tavoitteenani on selvittää kuinka maantieteen lukio-opettajat suhtautuvat tieto- ja viestintätekniikkaan sekä *Google Earth* -sovelluksen käyttöön opetuksessa. Tutkimukseni toisessa osiossa toteutan opetuskokeilun *Google Earth* -sovellukseen tekemälläni oppimispelillä helsinkiläisessä lukiossa.

7.1 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen ensimmäisessä osassa tavoitteena on pureutua maantieteen opettajien tieto- ja viestintätekniiseen osaamiseen sekä selvittää, kuinka paljon opettajat Suomen lukioissa käyttävät *Google Earth* -sovellusta opetuksessaan ja erityisesti, millä kursseilla ja minkälaisen opetusaiheiden kohdalla. Kiinnostuksen kohteena ovat myös heidän käyttökokemuksensa ja mielipiteensä sovelluksesta sekä mahdolliset ideat ja tarpeet ohjelman käyttämisen helpottamiseksi. Tavoitteena on saada kuva siitä, näkevätkö maantieteen opettajat sovelluksessa potentiaalia maantieteen opettamisessa. Tutkimuskysymykseni ovat:

1. Millaiset ovat lukion maantieteen opettajien valmiudet käyttää TVT:tä opetuksessaan?
2. Kuinka paljon *Google Earth* -sovellusta käytetään lukion maantieteen opetuksessa?
 - a. Millä kursseilla ja missä opetusaiheissa *Google Earthia* käytetään?
 - b. Käytetäänkö *Google Earthia* oppilas- vai opettajalähtöisesti?
3. Millaisia mielipiteitä opettajilla on *Google Earthista* ja millaisia tarpeita heillä on sovelluksen käyttökynnyksen madaltamiseksi?

Ensimmäisen tutkimuskysymykseni kohdalla tavoitteeni on saada vertailukelpoista aineistoa edellisvuosina toteutettujen tutkimusten kanssa opettajien tieto- ja viestintätekniikan käytöstä. Tavoitteena on selvittää näin, onko TVT:n käytössä tapahtunut muutosta, ja jos on, niin mihin suuntaan muutos on tapahtunut? Toinen tutkimuskysymykseni kohdistuu tutkielmani erikoisnäkökulmaan eli *Google Earth* -sovelluksen käyttöasteeseen. Sovellus on ollut käytettävissä vuodesta 2005, ja tavoitteenani on selvittää, kuinka moni lukion maantieteen opettaja on ottanut sovelluksen käyttöönsä opetuksessaan. Tarkentavin alakysymyksin on tavoitteena selvittää, millä kursseilla sovellusta käytetään – rajoittuuko sen käyttö vain paikkatietoa käsittelevälle maantieteen aluetutkimuskurssille (GE4)? Tavoitteena on myös

selvittää, missä opetusaiheissa *Google Earth* on opettajien mielestä käyttökelpoinen. Toisen tarkentavan alakysymyksen tavoitteena on kartoittaa käytetäänkö sovellusta opettajajohtoisesti vai saavatko myös oppilaat olla aktiivisina sovelluksen käyttäjinä. Kolmannen tutkimuskysymyksen tavoitteena on kerätä opettajien mielipiteitä sovelluksen käytöstä sekä saada selville opettajien tarpeita, jotta sovelluksen käyttöä opetuksessa voitaisiin kehittää ja helpottaa.

Toisen tutkimusosion tavoitteena on lisätä tietoutta *Google Earthin* soveltuvuudesta opetukseen sekä oppimispelien mahdollisuuksista maantieteen lukio-opetuksessa. Tarkoitukseni on selvittää lisääkö opiskeltavan asian käsittely pelin muodossa oppilaiden motivaatiota ja miten se vaikuttaa oppimisprosessiin. Lisäksi tutkimukseni tarkoituksena on selvittää, miten *Google Earth* -sovelluksen käyttö onnistuu lukioryhmältä ja millaisia resursseja koululla ja opettajilla on sovelluksen käyttämiseksi. Tavoitteena on tarkastella *Google Earthin* käyttöä tutkijan havaintojen sekä opettajan että oppilaiden kokemusten ja ajatusten kautta.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

4. Miten *Google Earthin* käyttö onnistuu lukion maantieteen opetuksessa?
 - a. Millaisia resursseja koululla on sovelluksen käyttämiseksi?
 - b. Miten sovelluksen ja pelin käyttö onnistuu lukiolaisryhmältä?
 - c. Kiinnostaako ja motivoiko pelaamalla oppiminen oppilaita?
5. Miten *Google Earth* ja oppimispeli vaikuttavat oppimisprosessiin?
6. Mitä mieltä oppilaat ja opettaja ovat *Google Earth* -pelistä?

Tässä ensimmäisen tutkimuskysymyksen kohdalla tavoitteeni on havainnoida opetuskokeilun aikana koulun tarjoamia puitteita sovelluksen käyttämiseksi. Lisäksi tarkkailen oppilasryhmän toimintaa sovelluksen parissa ja pyrin saamaan kokonaiskuvan sovelluksen käytettävyydestä lukiolaisryhmässä. Hypoteesini on, että opettajat pitävät *Google Earthia* helppokäyttöisenä sovelluksena. Pyrin saamaan tähän hypoteesiini vahvistusta sovelluksen käyttöä havainnoimalla opetuskokeilun aikana. Lisäksi laajennan näkökulmaa oppilaiden mielipiteisiin sovelluksen käytettävyydestä, joita kartoitan pelaamisen jälkeen lyhyellä kyselyllä. Pyrin saamaan uutta tutkimustietoa pelaamisen vaikutuksesta oppilaiden motivaatioon ja innostumiseen opiskeltavaa asiaa kohtaan. Tavoitteeni on havainnoida yleistä oppimisen ilmapiiriä kokeilun aikana sekä

kartoittaa oppilaiden mielipiteitä sovelluksen käytön mielenkiintoisuudesta, innostavuudesta sekä motivoimisesta kyselylomakkeella. Viidennen tutkimuskysymyksen tarkoituksena on hankkia vastauksia vaikeaksi koettuun kysymykseen, miten oppimispelin käyttö vaikuttaa oppimistuloksiin. Voiko oppimispeliä pelaamalla oppia uusia tietoja ja taitoja? Pelaamisen aikana tapahtuvaa oppimista mitataan kirjallisin alku- ja lopputestein. Viimeiseen tutkimuskysymykseeni haen vastauksia sekä oppilaille suunnatulla kyselylomakkeella että opettajien teemahaastatteluilla.

7.2 Menetelmät

Kyselytutkimus toteutettiin verkkokyselynä, joka on yksi *survey*-tutkimuksen menetelmistä (Hirsjärvi ym. 2009: 193). Tutkimuksen toteuttamiseksi laadittiin Helsingin yliopiston tarjoama e-kyselylomake (liite 1), joka lähetettiin vastattavaksi maantieteen opettajille sähköpostitse maaliskuussa 2013. E-lomake oli auki vastaajille viikon, jonka aikana lähetettiin opettajille yksi muistutus kyselyyn vastaamisesta. Opettajien sähköpostiosoitteet keräsin lukiodien kotisivujen kautta, sillä kaikenkattavaa maantieteen opettajien sähköpostilistaa ei tutkimusta tehdessäni ollut saatavilla. Tässä menetelmässä kyselyyn vastaavat opettajat muodostivat otoksen Suomen maantieteen lukio-opettajien perusjoukosta, joiden sähköpostiosoitteet löytyivät verkosta.

Kyselylomakkeessa oli yhteensä 18 kysymystä (liite 1). Kuusi ensimmäistä kysymystä oli taustatietoja kartoittavia ja muodoltaan suljettuja kysymyksiä, joissa oli valmiit vastausvaihtoehdot. Tieto- ja viestintätekniikkaa koskevia kysymyksiä oli myös kuusi kappaletta, joista yhdessä oli mahdollisuus perustella valintaansa avoimesti. *Google Earthin* käyttöä, käyttökokemusta sekä nykyistä käyttöä mahdollisesti helpottavia tekijöitä kartoitettiin kuudella kysymyksellä. Kyselylomakkeen lopussa vastaajilla oli mahdollisuus vielä täydentää vastauksiaan avoimesti.

Kyselyn tulokset käsiteltiin suljettujen kysymysten kohdalla menetelmälle tyypillisesti eli kvantitatiivisella lähestymistavalla. Tulokset esitetään taulukko-ohjelman avulla tuotettujen tilastojen ja erilaisien havainnollistavien diagrammien muodossa. Avoimien vastauksien kohdalla nostetaan esille tutkimuksen kannalta relevantteja sitaatteja.

Pelin toimivuutta testaava kvalitatiivinen tutkimus toteutettiin kenttätutkimuksena (*field-work*), joka on yksi tapaustutkimuksen (*case study*) muoto (Hirsjärvi ym. 2009: 130). Tutkimus tehtiin koulun atk-tiloissa eli luonnollisessa ympäristössä. Tutkimuksessa hyödynnetään menetelmä- ja aineistotriangulaatiota (Hirsjärvi ym. 2009: 228). Tutkimusaineisto koostuu siis useista eri menetelmiä hyväksikäyttäen ja tiedon kohteina ovat sekä oppilaat että opettaja. Tutkimusaineisto kerätään oppilaiden ennakkotietoja kartoittavalla kirjallisella alkutestillä ja pelin jälkeisellä kirjallisella lopputestillä, joiden tuloksia vertailemalla selvitetään pelin vaikutusta oppimisprosessissa (liite 2). Tutkittavana olevien oppilaiden lähtötaso kasvillisuusalueista ja niiden sijoittumiseen vaikuttavista tekijöistä kartoitetaan kirjallisella testillä ennen pelaamista, josta saatuja tuloksia verrataan pelaamisen jälkeen saataviin tuloksiin samasta testistä. Tarkoituksena on näin mitata pelaamisen aikana tapahtuvaa oppimista. Lopputestin yhteydessä kerätään oppilaiden mielipiteitä pelistä ja *Google Earthin* käytöstä oppitunnilla. Lisäksi opettajan haastattelulla pyritään saamaan lisätietoa sovelluksen käyttöön liittyvistä mahdollisuuksista ja haasteista pedagogisesta näkökulmasta (liite 3). Näiden menetelmien lisäksi tutkija havainnoi oppitunnin tapahtumia, oppilaiden suhtautumista peliin sekä *Google Earthin* että oppimispelin käytön sujuvuutta tunnilla tekemällä muistiinpanoja havainnoistaan.

Pelin kehittäminen ja testaaminen ajoittuivat keväälle ja kesälle 2014. Opetuskokeilu toteutettiin marraskuussa 2014. Alkutestin oppilaat tekivät pelikokeilua edeltävällä maantieteen oppitunnilla. Itse pelikokeilu ajoittui perjantai-iltapäivään. Tutkimuksen kannalta täytyy ottaa huomioon tutkimuksen toteutuminen viikon viimeisellä oppitunnilla sekä edeltäneenä iltana ja yönä koulussa olleen iltakoulutapahtuman vaikutus oppilaiden vireystilaan. Tulokset analysoitiin SPSS tilasto-ohjelmalla vuodenvaihteessa (kuva 7).



Kuva 7. Tutkimuksen kulkua havainnollistava kaavio. Tummana näkyvä osa eli alkutesti, pelikokeilu, lopputesti ja haastattelut toteutettiin tutkimukseen osallistuneella koululla.

7.3 Aineisto

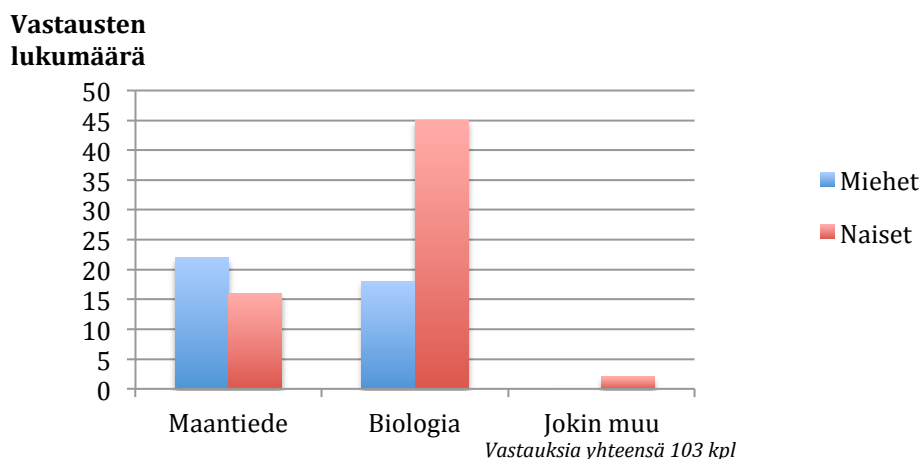
Opettajille suunnatussa kyselyssä aineistoni lähtökohtana oli verkosta löytämäni ja keräämäni 604 maantieteen lukio-opettajan sähköpostiosoitetta. Tavoitteenani oli saada mahdollisimman paljon sähköpostiosoitteita kasaan tutkimustani varten. Kaikkien maantieteen opettajien sähköpostiosoitteita ei kuitenkaan löytynyt verkosta. Yhteensä 28 lukion maantieteen opettajaa jäi tässä vaiheessa tutkimuksen ulkopuolelle. Toinen aineiston katovaihe oli e-lomake -linkin ja saateviestin lähetyksessä, jolloin 127 kappaletta keräämistäni sähköpostiosoitteista osoittautui virheellisiksi tai muulla tavoin käytöstä poistetuiksi. Näin ollen saateviesti ja linkki e-lomakkeeseen tavoitti 477 maantieteen opettajaa. Analysoitavan aineistoni lopulliseksi laajuudeksi tuli 103 vastaajaa. Tutkimukseni vastausprosentti oli 22 %.

Laatimani *Google Earth* -oppimispeli on esitelty tarkemmin tulosten yhteydessä. Opetuskokeilun tutkimusaineisto koostuu 31 oppilaan (14 tyttöä ja 17 poikaa) alkutestistä ja lopputestistä sekä loppuarvioinnista. Lisäksi tutkimusaineistona on tutkijan tutkimuksen aikana kirjoittamat havainnointi muistiinpanot oppitunnin tapahtumista ja *Google Earthin* opetuskokeilusta. Näiden lisäksi aineistoina ovat kahden maantieteen lukio-opettajan teemahaastattelut opetuskokeilun jälkeen.

8 Maantieteen opettajien suhtautuminen TVT:n ja *Google Earthin* käyttöön opetuksessa

8.1 Kyselyyn vastanneiden opettajien taustatiedot

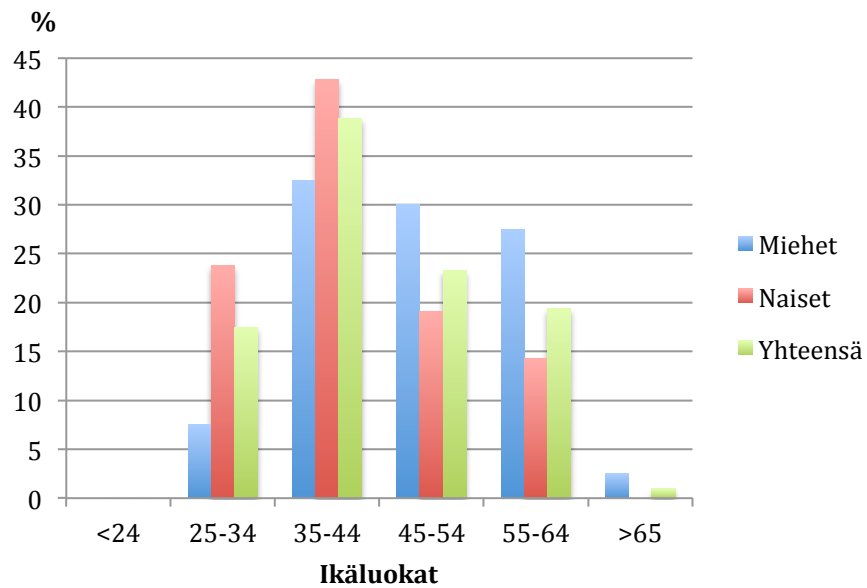
Opettajille suunnattuun e-lomakekyselyyn vastanneista 103 opettajasta enemmistö eli 61 % (63) oli naisia ja loput 39 % (40) miehiä. Vastaajista 63 ilmoitti pääaineekseen biologian, kolmanneksella eli 38 vastaajalla oli maantiede pääaineenaan (kuva 8). Yhdellä vastaajalla



Kuva 8. Sukupuolen ja pääaineen välinen suhde vastaajien keskuudessa.

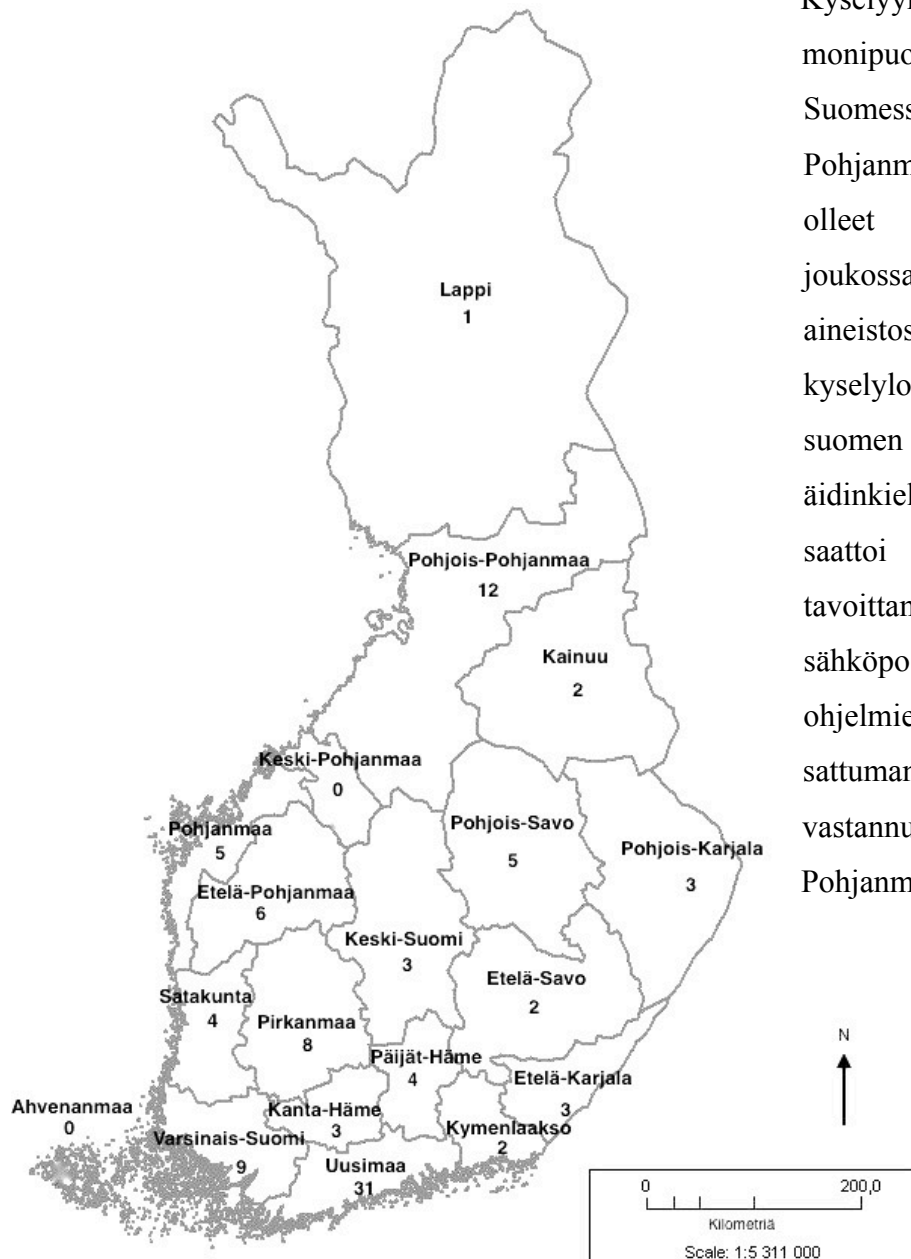
pääaineena oli kemia ja yhdellä kasvitiede. Naisten ja miesten suorittamien tutkintojen pääaineissa oli tutkimukseeni vastanneiden keskuudessa selvä jako: suurimmalla osalla naisvastaajista (45) oli pääaineenaan biologia, kun taas miehillä suurimmalla osalla vastaajista (22) oli pääaineenaan maantiede (kuva 8).

Kuvassa 9 on tutkimukseen osallistuneiden opettajien ikäjakaumaa kuvaava diagrammi, jossa näkyy sekä sukupuolittainen jakauma (miehet sinisellä ja naiset punaisella) että koko vastaajajoukko yhdessä vihreällä. Ikäjakauma kaikkien kyselyyn vastanneiden keskuudessa oli vanhempiin ikäluokkiin painottuva. Suurin osa eli 39 % vastaajista oli iältään 35–44 -vuotias. Vastaajista vain yksi mies kuului ikäluokkaan yli 65-vuotiaat. Kyselyyn vastanneista yksikään ei ollut alle 24-vuotias (kuva 9).



Kuva 9. Vastaajien ikäjakauma, jossa näkyy erikseen miesten ja naisten suhteellinen ikäjakauma sekä kaikkien kyselyyn vastanneiden suhteellinen ikäjakauma.

Kyselyyn vastanneiden miesten ja naisten välillä oli ikäjakaumassa eroavaisuutta. Miehiä oli naisia enemmän kolmessa viimeisessä ikäluokassa eli miehet dominoivat yli 45-vuotiaiden luokissa. Naisia oli taas suhteellisesti enemmän nuoremmassa ikäluokassa 44-vuotiaasta alaspäin.



Kyselyyn vastanneet edustivat monipuolisesti eri maakuntia Suomessa. Ainoastaan Keski-Pohjanmaa ja Ahvenanmaa eivät olleet edustettuina vastaajien joukossa. Ahvenanmaan puuttuminen aineistosta voidaan selittää sillä, että kyselylomake oli laadittu ainoastaan suomen kielellä ja ahvenanmaalaisten äidinkieli on ruotsi. Keski-Pohjanmaa saattoi jäädä tutkimuksessa tavoittamatta joko virheellisten sähköpostiosoitteiden, sähköposti-ohjelmien suodattimien tai sitten sattuman vaikutuksesta kyselyyn ei vastannut yksikään Keski-Pohjanmaalta.

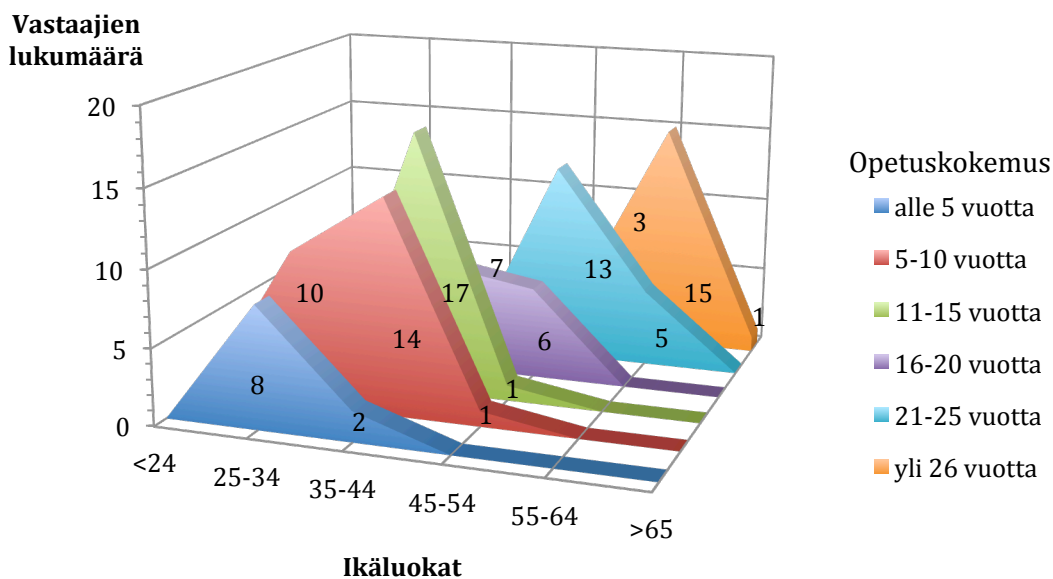
Kuva 10. Suomen maakuntien edustus tutkimukseen vastanneiden opettajien keskuudessa. Numero kertoo vastaajien lukumäärän.

Vastaajista suurimman osan eli 31 vastaajan (30 %) asuinkunta oli Uusimaa (kuva 10). Tähän tulokseen vaikuttanee suuri lukiotiheys Uudellamaalla verrattuna muihin maakuntiin. Seuraavaksi eniten eli 12 kyselyyn vastannutta maantieteen opettajaa oli Pohjois-Pohjanmaalta ja kolmanneksi suurin joukko eli 9 vastaajaa edusti Varsinais-Suomea. Pirkanmaalta vastasi 8 opettajaa, Etelä-Pohjanmaalta 6, Pohjois-Savosta sekä Pohjanmaalta 5 ja Päijät-Hämeestä 4 opettajaa.

Muut maakunnat olivat edustettuina muutamien kyselyyn vastanneiden opettajien voimin. Kyselyyn vastanneiden alueellinen jakauma oli siis kattava ja vahvistaa tutkimustuloksien luotettavuutta ja yleistettävyyttä.

Vastaajat edustivat erikokoisia kouluja, joista edustetuin oli yli 350 opiskelijan koulu 42 % osuudella. Alle 150 opiskelijan kouluissa opetti 23 % tutkimukseen vastanneista, 151–250 opiskelijan kouluissa opetti 20 % ja loput 15 % opettivat 251–350 opiskelijan koulussa.

Opettajien opetuskokemus vaihteli alle 5 vuodesta aina yli 26 vuoteen ja suurin osa tutkimukseen osallistuneista oli opettanut 5–10 vuotta (25 vastaajaa). Kuvassa 11 näkyy vastanneiden opettajien opetuskokemus suhteessa ikäluokkiin. Diagrammista voidaan havaita, että opettajan iän kasvaessa kasvaa odotetusti myös opetuskokemus.

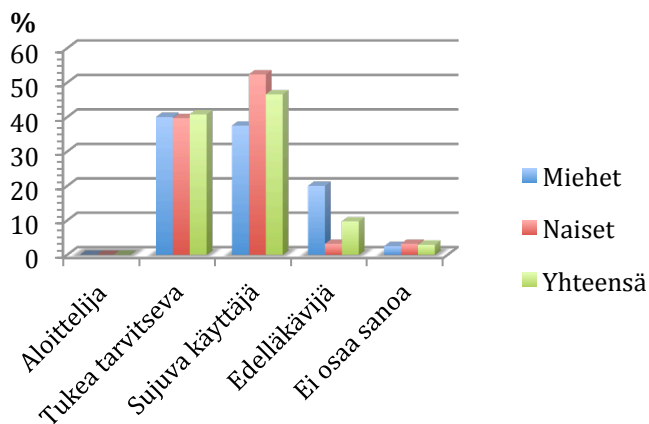


Kuva 11. Diagrammissa näkyy opettajien ikäluokat (vaaka-akselilla) suhteessa opetuskokemukseen, joka näkyy diagrammissa värjättyinä alueena. Esimerkiksi alle 5 vuotta opettaneista opettajista 8 oli 25–34-vuotias ja 2 oli 35–44-vuotias.

8.2 Opettajien valmiudet tieto- ja viestintätekniikan käyttöön maantieteen opetuksessa

Taustatietojen jälkeen tutkimuksen ensimmäisessä varsinaisessa tutkimusosiossa kartoitettiin maantieteen lukio-opettajien suhdetta tieto- ja viestintätekniikkaan. Ensimmäisessä kysymyksessä, jossa maantieteen opettajien tuli valita vastausvaihtoehdoista “tiedän” tai “en tiedä”, mitä TVT tarkoittaa, suurin osa eli 79 % tiesi mitä termi tarkoittaa. 19 % vastaajista ei kuitenkaan tiennyt mitä termi tarkoittaa ja 2% jätti vastaamatta kysymyksen. Rekirannan (2010) tutkimuksessa niiden opettajien osuus, jotka eivät tienneet mitä TVT tarkoittaa on tutkimustulokseeni verrattuna muutaman prosenttiyksikön verran suurempi. Ainakin yksi tutkimukseeni osallistuneista opettajista kertoi termin olevan vieras syystä, että hän puhuu äidinkielenään ruotsia ja lyhenne tieto- ja viestintätekniikka on ruostiksi IKT (*informations-och kommunikationsteknik*). Lyhenteiden käyttäminen ei siis aina kerro vastaajalle mistä on kyse.

Kun vastaajia pyydettiin luokittelemaan itsensä tieto- ja viestintätekniikan käyttäjänä johonkin



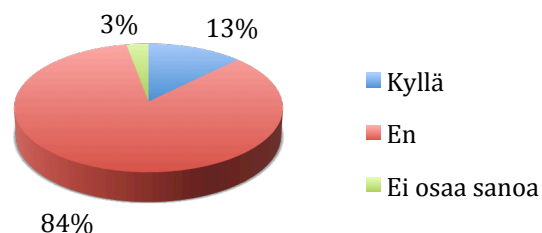
Kuva 12. Diagrammi kuvaa opettajien kategorisoitumista neljään eri TVT:n käyttäjäluokkaan.

luokan ei osaa sanoa. Kaiken kaikkiaan opettajien TVT:n käyttötaidot näyttävät olevan hyvin heterogeeniset, kuten Johanssonkin (2005) on todennut niiden opettajien kohdalla, jotka hänen pitämiinsä täydennyskoulutuksiin ovat osallistuneet.

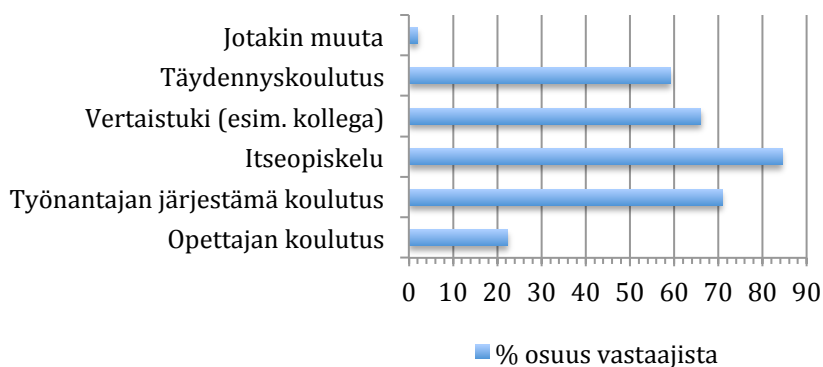
kuvassa 12 näkyvään kategoriaan aloittelijasta edelläkävijään, suurin osa eli 47 % vastaajista koki olevansa sujuva käyttäjä. Toiseksi eniten eli 41 % vastaajista luokittui tukea tarvitseviin. Edelläkävijöiksi luokittui 10 % vastaajista. Yksikään vastaajista ei luokitellut itseään aloittelijaksi. 3 % vastaajista jätti itsensä luokittelematta mihinkään näistä neljästä luokasta muodostaen

Miesten ja naisten keskuudessa luokittelussa oli eroavaisuuksia. Edelläkävijä -luokka muodostui suurimmaksi osaksi miehistä. Valtaosa miesvastaajista koki kuitenkin tarvitsevänsä tukea tieto- ja viestintätekniikan käytössä, kun taas naisvastaajien enemmistö luokitteli itsensä sujuvaksi käyttäjäksi. Tämä tulos selittyy osin tutkimukseeni vastanneiden naisten ja miesten ikäjakaumalla (kuva 9). Miesvastaajien korkeampi ikä suhteessa naisiin voi tässä tutkimuksessa aiheuttaa sen, ettei miehille tietokoneiden käyttäminen ja teknologian nopean kehittymisen omaksuminen ole välttämättä ollut niin tuttua kuin nuorempiin ikäluokkiin kuuluville naisvastaajille.

Opettajilta kysyttiin, saivatko he opinnoissaan riittävät valmiudet TVT:n käyttämiseen opetustyössään. Selvä enemmistö eli 84 % vastaajista oli sitä mieltä, että he eivät saaneet opinnoissaan tarpeeksi valmiuksia TVT:n käyttämiseksi opetuksessaan (kuva 13). Tässä onkin selkeä ristiriita nykyisten voimassaolevien opetussuunnitelmien ja opettajakoulutuksen välillä. ”Kyllä” vastanneiden joukko koostui kaikkien ikäluokkien edustajista eikä koulutuksesta saaduissa TVT-taidoissa näyttäisi olevan korrelaatiota iän kanssa.



Kuva 13. Ympyrädiagrammi kuvaa opettajien mielipiteitä siitä, saivatko he riittävät valmiudet opinnoissaan TVT:n käyttämiseen opetustyössään.



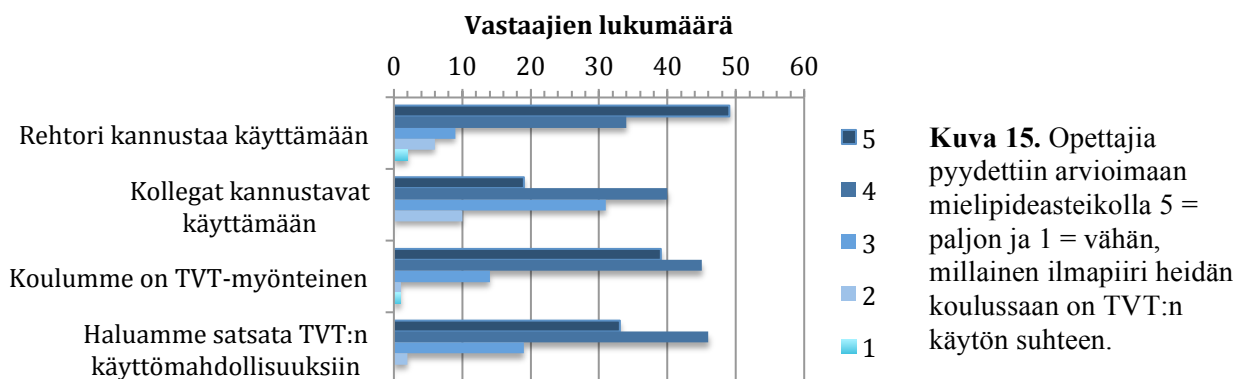
Kuva 14. Opettajien saama koulutus koskien TVT:n käyttöä opetuksessa.

Opettajilta kysyttiin seuraavaksi millaista koulutusta he ovat saaneet koskien TVT:n käyttöä opetustyössä. Diagrammissa (kuva 14) näkyy edellisen kysymyksen tulosta tukien, että vain 22 % opettajista on kokenut saaneensa TVT:n käyttöön

tietotaitoa ammattiinsa valmentavassa koulutuksessa. Sen edelle asettuivat kaikki muut vastausvaihtoehdot suurilla prosenttiluvuilla. Eniten oppia TVT:n käyttöä koskien opettajat ovat saaneet opettelemalla itse (84 %) eri tieto- ja viestintätekniikan välineiden käyttöä. Työnantajan järjestämä koulutus osoittautui toiseksi tärkeimmäksi väyläksi 71 % osuudella ja vertaistuki kolmenneksi yleisimpänä 66 % osuudella. Myös erilliset täydennyskoulutukset osoittautuivat merkittäväksi väyläksi opettajille TVT-taitojen lisääjänä 59 prosentin osuudella. Muina lähteinä opettajat mainitsivat perheenjäsentensä antaman tuen. Siitä huolimatta, että opettajankoulutus ei tänä päivänä pysty täysin vastaamaan opettajan työn luonnetta, ovat opettajat kuitenkin pystyneet monin muin tavoin hankkimaan itselleen tarpeelliset tiedot ja taidot TVT:n käyttämiseen opetuksessa joko sujuvaksi tai tukea tarvitseväksi käyttäjäksi.

Lähes kaikki opettajat (91 %) pitivät tieto- ja viestintätekniikkaa tärkeänä opetettavana aihealueena maantieteen opetuksessa. He näkivät TVT:n käytön olevan niin arvokas ja motivoiva lisä opetuksessa kuin aivan välttämätön taito yhä teknologisoituvammassa nykymaailmassa. Erityisesti geoinformatiikka ja erilaiset kartat sähköisessä muodossa otettiin esimerkeiksi kantaa perusteltaessa. Myös maantieteen oppiaineen luonne tiedon esittäjänä ja jakajana nostettiin esille sekä autenttinen ja havainnollistava internetin opetusmateriaali. Eräs perustelu TVT:n opettamisen tärkeyden puolesta oli myös uusi tietokoneilla tehtäväksi muuttuva ylioppilaskoe, jossa maantiede on ensimmäisten pilottiaineiden joukossa. Muutamat opettajat (6 %) olivat sitä mieltä, että TVT:tä tulee opettaa erikseen sille tarkoitetuilla kursseilla, etteivät välineet vie aikaa itse maantieteen asiasisällöltä. Loput 3 % opettajista eivät ottaneet kantaa kysymykseen TVT:n tärkeydestä maantieteen oppiaineessa.

Pääpiirteissään kyselyyn vastanneiden kouluissa oli TVT-myönteinen ympäristö (kuva 15) ja



erityisesti opettajat kokivat koulujensa rehtoreiden kannustavan vahvasti heitä TVT:n käyttämiseen opetuksessa. Koulut haluavat myös panostaa TVT:n käyttömahdollisuuksiin ja moni opettaja on saanut kannustusta myös kollegoiltaan TVT:n käyttämiseen.

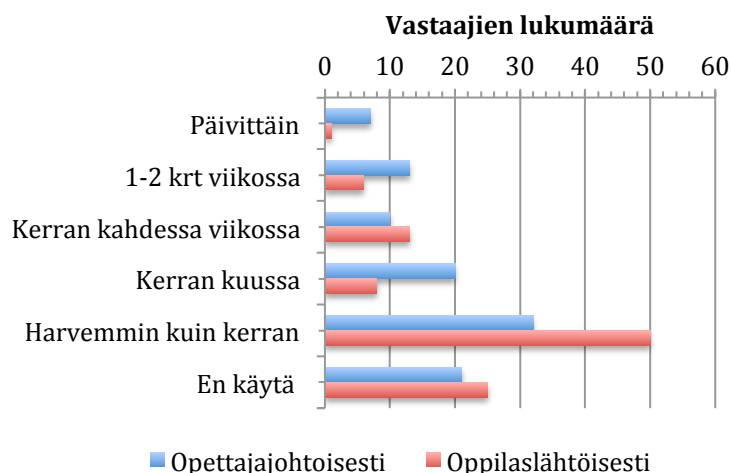
Tutkimukseni mukaan maantieteen opettajilla on innostusta toteuttaa tieto- ja viestintätekniikan avulla opetustaan ja he kokevat sen tärkeäksi, muutamaa poikkeusta lukuunottamatta. Opettajat ovat valmiita tutustuttamaan opiskelijoita tieto- ja viestintätekniikan käyttöön sekä tiedon kriittiseen tulkintaan, maantieteessä opetettavien aihesisältöjen ohessa, maantieteen arvon ollessa ensisijainen TVT:n välinearvoon nähden. Opettajilla on tähän työhön pääpiirteissään hyvät, mutta heterogeeniset taidolliset lähtökohdat, vaikka heiltä itseltään onkin pyydetty paljon työpanosta taitojensa kartuttamiseen ammatinharjoittamisen ohessa. Samaa mieltä TVT:n opetuskäytöstä ovat koulujen rehtorit, kollegat ja koulun yleinen asenneilmapiiri tutkimukseni mukaan. Tulokset tukevat aiempia Tulivuoren (2011) ja Rekirannan (2010) tutkimustuloksia. Edeltäviin tutkimustuloksiin nojautuen tulisi päättäjien keskittyä opettajankoulutuksen kehitystyöhön, jotta tulevat maantieteen opettajat olisivat valmiimpia kohtaamaan yhä tieto- ja viestintäteknologisoituvamman yhteiskunnan.

8.3 Opettajien suhtautuminen *Google Earthin* käyttöön maantieteen opetuksessa

Tutkimuksen seuraavassa vaiheessa kartoitettiin erityisiin tieto- ja viestintätekniikan sovelluksiin lukeutuvan *Google Earthin* käyttöä lukion maantieteen opetuksessa. Yhteensä 103 opettajasta 84 käyttää (82 %) *Google Earthia* opetuksessaan joko opettajajohtoisesti tai oppilaslähtöisesti tai sekä että. Näin ollen tutkimukseen vastanneista vain 19 (18 %) ei käytä kyseistä sovellusta opetuksessaan millään tavalla. Valtaosa heistä on opettanut alle viisi vuotta. Tuloksen perusteella sovelluksella näyttää olevan potentiaalia opetuskäytössä.

Google Earthia käytettiin opetuksessa selkeästi enemmän ja useammin opettajajohtoisesti kuin oppilaslähtöisesti (kuva 16). Opettajilta ei kysytty syytä, mikä vähentää tai lisää käyttöä opettajan itsensä kannalta ja mitkä tekijät taas oppilaiden kanssa käytettäessä. Taustalla voidaan olettaa olevan käytön helppous ja nopeus opettajan demonstraatioissa, kun taas oppilaiden kanssa opettajalta vaaditaan enemmän työpanosta muun muassa tehtävien laatimisessa oppilaille.

Opettajalähtöisesti sovellusta käytettiin eniten kerran kuussa tai harvemmin. Aktiivisimmat seitsemän opettajaa käyttivät sovellusta päivittäin ja 1–2 kertaa viikossa sovellusta käyttäviä opettajia oli 13. Opettajia, jotka käyttivät sovellusta kerran kahdessa viikossa, oli kymmenen.



Kuva 16. Google Earthin käyttöaste opettajajohtoisesti ja oppilaslähtöisesti vastaajien keskuudessa.

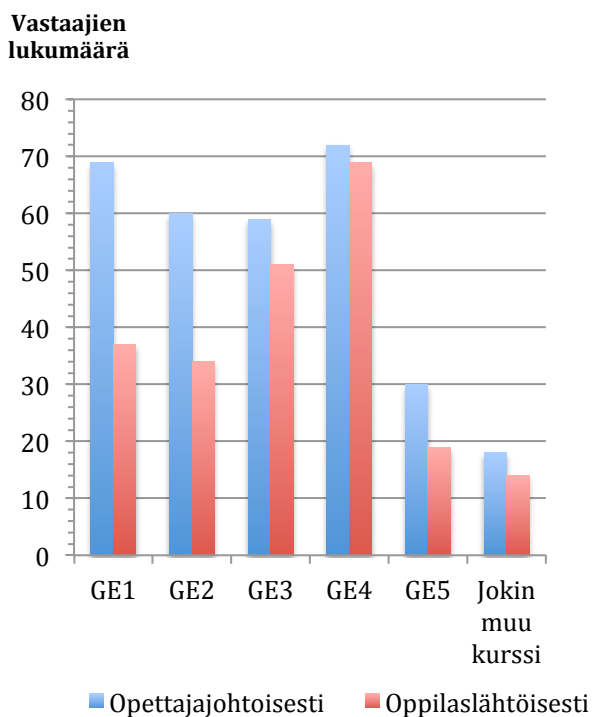
Niiden opettajien lukumäärä, jotka antoivat oppilaiden käyttää sovellusta 1–2 kertaa viikossa, oli 6 ja vain yksi opettaja käytti sovellusta oppilaillaan päivittäin. 13 opettajaa antoi oppilaiden käyttää sovellusta kerran kahdessa viikossa. Kerran kuussa sovellusta oppilaslähtöisesti käytti kahdeksan opettajaa. Ylivoimaisesti suurin osa eli 50 opettajaa ilmoitti käyttävänsä sovellusta oppilaslähtöisesti harvemmin kuin kerran kuussa.

Taulukko 2. Maantieteen opettajien opetuksessaan käyttämät muut sovellukset.

Sovellus	Käyttäjämäärä
Karttapaikka	77
Google Maps	66
PaikkaOppi	46
Virtual Earth	2
World Wind	0

Opettajia pyydettiin valitsemaan myös, mitä muita mahdollisia maantieteeseen sopivia sovelluksia he käyttävät opetuksessaan. Taulukosta 2 nähdään, että eniten opettajat käyttävät Karttapaikkaa ja toiseksi eniten Googlen tarjoamaa selainpohjaista karttasovellusta *Google Mapsia*. PaikkaOppi -sovellusta käytetään maantieteen opettajien keskuudessa myös melko yleisesti. *Virtual Earth* on Microsoftin tuottama samantapainen sovellus kuin

Google Earth, mutta sitä ei ole saatavilla suomen kielellä. Toista englanninkielistä NASA:n tutkijoiden tuottamaa *World Wind* -sovellusta ei käyttänyt kukaan opettajista. Muiden sovellusten käyttöasteesta huomataan, että suomen kielisille sovelluksille on kysyntää maantieteen opetuksessa. Lisäksi sovellusten tulee olla helposti käytönotettavia, kuten taulukon kolme



Kuva 17. Google Earthin käyttö eri maantieteen lukiokursseilla opettajajohtoisesti ja oppilaslähtöisesti.

ensimmäistä selainpohjaista sovellusta. Tällöin ei ohjelmaa tarvitse ladata koneelle vaan se on aina saatavilla verkkoyhteyden ollessa kunnossa.

Google Earthin käyttöasteen (kuva 16) lisäksi selvitettiin, millä kursseilla opettajat sovellusta käyttävät ja käytetäänkö sitä kursseilla opettajajohtoisesti vai oppilaslähtöisesti (kuva 17). Tutkimuksen hypoteesina oli, että käyttö olisi suurinta GE4- eli aluetutkimuskurssilla, jossa LOPSin (2003) mukaan opiskelijat tulisi tutustuttaa paikkatietoon ja aluetutkimuksen tekemiseen. Opettajien vastauksien perusteella *Google Earthia*

käytetään hypoteesia tukien eniten GE4-kurssilla, mutta sovelluksen käyttö ei rajoitu pelkästään yhdelle kurssille vaan jakautuu monelle maantieteen kurssille. Kaiken kaikkiaan sovellusta käytetään enemmän opettajajohtoisesti kuin oppilaslähtöisesti. GE4-kurssilla sovellusta käytetään kuitenkin eniten sekä opettajajohtoisesti (72) että oppilaslähtöisesti (69). Toiseksi eniten sovellusta käytetään opettajajohtoisesti maantieteen ensimmäisellä kurssilla (69), jolla aihesisältöinä ovat luonnonmaantieteen ilmiöt. Kolmanneksi eniten sovellusta käytetään opettajajohtoisesti maantieteen toisella kurssilla (60), jossa aihesisällöt luokittelevat kulttuurimaantieteeseen ja ihmisen toimintaan maapallolla. Melkein yhtä paljon sovellusta käytetään opettajajohtoisesti GE3-kurssilla (59), jossa aiheina ovat hazardit. GE5- eli kertauskurssin (30) ja jonkin muun kurssin (18) käyttömäärät selittyvät osin sillä, että kursseja ei järjestetä kaikissa kouluissa tai järjestetään harvemmin kuin pakollisia kahta ensimmäistä kurssia ja valinnaisia kursseja GE3 ja GE4. Jokin muu kurssi ryhmään opettajat mainitsivat soveltavan kartografian kurssin, kehitysmaakurssin, kaupunkimaantieteen kurssin sekä maantieteen ulkopuolelta biologian kurssit BI1 ja BI3.

Oppilaslähtöisesti sovellusta käytetään GE4 (69) -kurssin jälkeen toiseksi eniten valinnaisella GE3-kurssilla (51). Oppilaslähtöinen käyttö on vähäisempää pakollisilla kursseilla GE1- (37) ja GE2- (34) kuin valinnaisilla GE3- (51) ja GE4-kursseilla. GE 5-kurssilla 19 opettajaa ja jollakin muulla kurssilla 14 opettajaa käyttää sovellusta oppilaslähtöisesti. Tähän selvään jakoon pakollisten ja valinnaisten kurssien välillä, sovelluksen käyttöä opettajalähtöisesti verrattuna oppilaslähtöiseen käyttöön, saattaa vaikuttaa pakollisten kurssien opetussisältöjen suuri määrä ja tiukka aikataulu, isot opetusryhmät sekä opiskelijoiden opiskelumotivaation vaihtelu ryhmän sisällä. Oletettavasti valinnaisilla kursseilla opiskelijoiden maantieteellinen teoriaosaaminen on vahvempaa ja aiheiden soveltavaa käyttöä edellyttävän *Google Earthin* käyttäminen on täten helpompaa opetusryhmien kanssa.

Opettajia pyydettiin arvioimaan, miten hyvin *Google Earth* sopii käytettäväksi eri opetusaiheiden kohdalla lukion maantieteen opetuksessa (taulukko 3). Arvioitavia opetusaiheita valittiin tutkimukseen mukaan rajallinen määrä eri maantieteen kurssien aihepiireistä. Opetusaiheiden tuli olla sellaisia, joissa on potentiaalia *Google Earthin* käyttämiseksi. Kaiken kaikkiaan suurin osa arvioitavista opetusaiheista soveltui opettajien mielestä *Google Earthilla* hyödynnettäväksi hyvin tai melko hyvin. Tähän luokkaan kuuluvia opetusaiheita yhdistää niiden löytyminen helposti sovelluksesta esitettäväksi.

Parhaiten *Google Earthia* voisi opettajien mielestä hyödyntää maantieteellisen ajattelun kehittämisessä. Paikkatieto-opetus, poimuvuoristot, kaupungistuminen ja sen haasteet, infrastruktuuri, kartografia, erilaiset kaupunkirakenteet, laattatektoniikka, väestömaantiede, kasvillisuusalueet sekä planetaarisuus koettiin sopiviksi *Google Earthilla* toteutettaviksi opetusaiheiksi.

Osan opetusaiheista opettajat arvioivat soveltuvan neutraalisti – ei hyvin eikä huonosti – käytettäväksi *Google Earthilla*. Näitä opetusaiheita olivat maisema- ja kuvatulkinta, vulkanismi, endogeeniset ja eksogeeniset ilmiöt maapallolla, globaalisuus, aluesuunnittelu, ilmasto sekä alueiden rakennushistoria. Vain kaksi opetusaihetta sai heikomman soveltuvuuden arvon ja nämä olivat jääkauden merkit ja eri kulttuurien näkyminen katukuvassa.

Taulukko 3. Opettajat arvioivat taulukon opetusaiheita asteikolla 1–5 sen mukaan, kuinka hyvin ne sopivat *Google Earthilla* toteutettaviksi.

Opetusaihe	<i>Google Earthin</i> sopivuus (1= huonosti, 5= hyvin)
Maantieteellinen ajattelu	5
Paikkatieto-opetus	4
Poimuvuoristot	4
Kaupungistuminen ja sen haasteet	4
Infrastruktuuri ja liikenneverkko	4
Kartografia	4
Erilaiset kaupunkirakenteet	4
Laattatektoniikka	4
Väestömaantiede	4
Kasvillisuusalueet	4
Planetaarisuus	4
Maisema-/kuvatulkinta	3
Vulkanismi	3
Endogeeniset ilmiöt maapallolla	3
Eksogeeniset ilmiöt maapallolla	3
Globaalisuus	3
Aluesuunnittelu	3
Ilmasto	3
Alueiden rakennushistoria	3
Jääkauden merkit	2
Eri kulttuurien näkyminen katukuvassa	2

Arvioitavana olleet opetusaiheet edustavat vain pientä osaa *Google Earthin* kapasiteetista opetuskäytössä. Opettajat arvioivat 21 opetusaiheen soveltuvuutta ja näiden kohdalla sovelluksen potentiaali opetuksessa osoittautui todella vahvaksi ja ennen kaikkea monipuoliseksi. Sekä luonnonmaantieteen että kulttuurimaantieteen aihepiirejä lukeutui parhaiten soveltuviin opetusaiheisiin.

Viimeisessä *Google Earthin* käyttöä koskevassa kysymyksessä kerättiin opettajien mielipiteitä sovelluksesta. Opettajat vastasivat kymmeneen väitteeseen, joihin vastausvaihtoehtoina oli kyllä tai ei (taulukko 4). Mukana on sekä niiden opettajien, jotka käyttävät *Google Earthia* opetuksessa, että sovellusta käyttämättömien opettajien mielipiteet. Yksi opettaja jätti vastaamatta tähän kysymykseen.

Taulukko 4. Opettajien tuli vastata ”kyllä” tai ”ei” väitteisiin, jotka kuvasivat *Google Earthin* jotakin ominaisuutta. 102 opettajaa vastasi kysymykseen. Taulukossa näkyy mielipiteiden jakautuminen kunkin väitteen kohdalla.

Väite	Kyllä	Ei
Motivoiva	87	15
Oivallinen 3D-malli maapallosta	86	16
Monille kursseille sopiva sovellus	82	20
Helppokäyttöinen	80	22
Monipuolinen	78	24
Sovellus ainerajojen rikkomiseen	72	30
Vie liikaa aikaa oppitunnista	39	63
Mielenkiinnoton	19	83
Epävarman tiedon lähde	19	83
Täysin turha sovellus opetuksessa	6	96

Taulukon kuusi ensimmäistä väitettä kuvaavaa sovelluksen hyviä ominaisuuksia. Näissä väitteissä suurin osa opettajista oli väitteen kanssa samaa mieltä. Suurimman osan mielestä *Google Earth* oli siis motivoiva (87), oivallinen 3D-malli maapallosta (86), monille kursseille sopiva sovellus (82), helppokäyttöinen (80), monipuolinen (78) sekä sovellus ainerajojen rikkomiseen (72).

Neljä viimeistä väitettä kuvaa vastaavasti sovelluksen huonoja ominaisuuksia. Samaa mieltä näiden väitteiden kanssa oli vain osa opettajista, heidän mukaansa *Google Earth* vie liikaa aikaa oppitunnista (39), on mielenkiinnoton ja epävarman tiedon lähde (19) sekä täysin turha sovellus opetuksessa (6).

Opettajien suhtautuminen *Google Earthin* käyttöön opetuksessa näyttää tämän tutkimuksen mukaan positiiviselta. He näkevät sovelluksen olevan hyödyllinen ja monipuolinen apu

opetuksessa. Sovellusta käytetään monipuolisesti eri kursseilla sekä opettajajohtoisesti että oppilaslähtöisestikin – tosin oppilaat pääsevät käyttämään sovellusta vähemmän kuin opettajat. Käyttö on kuitenkin pääpiirteissään melko satunnaista, vaikka muutamat opettajat käyttävätkin sovellusta useampana kertana viikossa. Pidempi opetuskokemus lisäsi sovelluksen käyttöä.

8.4 Opettajien tarpeet sovelluksen käyttöasteen lisäämiseksi

Viimeisenä kyselyssä kartoitettiin opettajien tarpeita ja toiveita *Google Earthin* käyttöasteen lisäämiseksi ja käytön helpottamiseksi. Tulokset on koottu taulukkoon 5. Opettajista 76 ilmoitti haluavansa täydennyskoulutusta, jotta he käyttäisivät *Google Earthia* enemmän ja sen käyttö olisi helpompaa. Opettajat haluaisivat täydennyskoulutukselta enemmän suoraan opetukseen soveltuvia oppeja (69) kuin teoriapainotteista opetusta (5). Usein opettajat kokevatkin omat tietotekniset taitonsa riittäviksi, mutta soveltaminen opetukseen on haasteellista ja pedagoginen osaaminen puutteellista (Opetushallitus 2012: 17).

Taulukko 5. Opettajien tarpeet *Google Earthin* käytön lisäämiseksi ja helpottamiseksi.

	Vastaajien lukumäärä
Täydennyskoulutusta	76
Suoraan opetukseen soveltuvia oppeja	69
Teoriapainotteista opetusta	5
Materiaalipankkia verkossa	92
Valmiita tehtäviä	64
Opetusideoita	78
Niksejä tietoteknisiin pulmiin	28
Resursseja koululta	65
Pääsyä tietotekniikan luokkaan	21
Sovelluksen laajempaa versiota	15
Enemmän tietokoneita käyttöön	32
Kollegoiden tukea ja kokemuksia	17
Oikeus ladata ja päivittää sovelluksen	36
Jotakin muuta	6

Materiaalipankkia verkkoon toivoo 92 opettajaa ja sen sisällöksi erityisesti opetusideoita (78) sekä valmiita tehtäviä (64). Pieni osa opettajista (28) haluaisi verkkoon myös neuvoja tietoteknisiin ongelmiin. Näyttää siis siltä, että opettajilla on paremmat taidot sovelluksen käyttämiseen kuin tiedot sen soveltamiseen opetuksessa. Suurin osa opettajista koki sovelluksen helppokäyttöiseksi. Eräs sovellusta käyttävä opettaja kommentoi asiaa näin:

”Käyttöäni rajoittaa eri kursseilla varmasti se, että en tiedä ohjelmasta tarpeeksi. Kaiken kyseisestä ohjelmasta olen oppinut leikkimällä sillä.”

Toinen opettaja, joka ei ole käyttänyt *Google Earthia* opetuksessaan lisäsi vastaukseensa, että:

”En tiedä miten voisin käyttää google earthia opetuksessa, mielestäni siinä ei ole mitään käyttömahdollisuuksia. Tämä voi johtua siitä, että en vain tiedä mitä sillä tekisin. Mutta olen menossa huhtikuussa täydennyskoulutukseen aiheeseen liittyen.”

Täydennyskoulutusta ja materiaalipankkia vähemmän opettajat kaipaavat resursseja koululta. Suurimmiksi sovelluksen käyttöä koskeviksi ongelmiksi osoittautui tietokoneiden vähäinen määrä (32) ja toisaalta *Google Earthin* saatavuus koneille on ongelma. Eräs opettaja kommentoi näitä epäkohtia sekä nykyistä teknologiatarjonnan sekavaa kenttää seuraavasti:

”Koulujen resurssit ovat olemattomat: yksi atk-luokka ja noin 20 konetta. Menetelmät ajavat asioiden ylitse nykytilanteessa. Kymmenet sovellukset kilpailevat käyttäjistä eikä käytön hyödyistä ole juuri mitään näyttöä. Kenttä on sekava.”

Sovelluksen käyttöä voitaisiin kuitenkin helpottaa ottamalla käyttöön liikuteltavia laitteita kiinteiden tietokoneluokkien sijaan tai mahdollisesti hyödyntää opiskelijoiden omia laitteita. Eräs opettaja otti esille uusien kannettavien laitteiden käyttömahdollisuuden kouluissa *Google Earthin* käyttämisen helpottamiseksi:

”Kouluumme tulee iPadit oppilaille lähiviikkoina ja sovelluksen käyttö helpottuu ja lisääntyy.”

Suurin osa (36) haluaisi oikeuden ladata ja päivittää sovelluksen itse koneelle nykyisen järjestelmävastaaville keskitetyn oikeuden sijasta. Eräs opettajista kertoi käyttäneensä sovellusta ennen, mutta sitten se poistettiin koneilta ja käyttö ei enää onnistu. Eräs toinen sovellusta käyttävä opettaja kiteyttää ongelman seuraavasti:

”Suurin ongelma uusissa asioissa on löytää aikaa niihin perehtymiseen sekä saada ohjelma koneelle. Ja kun koneet päivitetään se taas sieltä häviää.”

Kollegoiden tukea ja kokemuksia kaipasi vain 17 opettajaa ja *Google Earthin* laajempaa versiota 15 opettajaa. Jotakin muuta -kohtaan opettajat täydensivät kaipaavansa lisää aikaa kursseille, jotta kyseistä sovellusta ehtisi käyttämään opetuksessa. Nykyisissä lukion maantieteen kursseissa on todella paljon opetettavia aihekokonaisuuksia, joiden läpikäymisen ohella ei aikaa riitä oppitunneilla muuhun. Myös laitteiden tehokkuudessa ja varustelussa mainittiin olevan puutteita:

“Ongelmana ollut, että ohjelma ei ole ollut ladattuna kaikille koneille/oppilaille käyttöön. Lisäksi opekone ei ole jaksanut kunnolla pyörittää ohjelmaa. Muuten käyttäisin enemmän, ehdottomasti!”

9 Google Earthin opetuskokeilu

Tätä pro gradu -tutkielmaa varten olen tehnyt *Google Earth* -sovellukseen oppimispelin, joka käsittelee maantieteen ensimmäisen kurssin asiasisällöstä kasvillisuusalueita ja niiden sijoittumiseen vaikuttavia tekijöitä. Peli mukailee idealtaan televisiosarjanakin tuttua *The Amazing Race* -formaattia (2001). Oppilaat jaetaan kahden hengen joukkueisiin. Pelissä oppilasparit liikkuvat maapallon pinnalla sijainnista ja kohteesta toiseen etsien vastauksia kohteessa esitettyihin kysymyksiin oppikirjan, internetin sekä sovellukseen lisättyjen karttatasojen avustuksella.

Kohteet on merkitty karttapalloon keltaisin tehtäväkuorin ja listattu *Google Earthissa* vasemmalle palstalle (kuva 18). Kierrettävät kohteet muodostavat ennalta määritellyn polun,

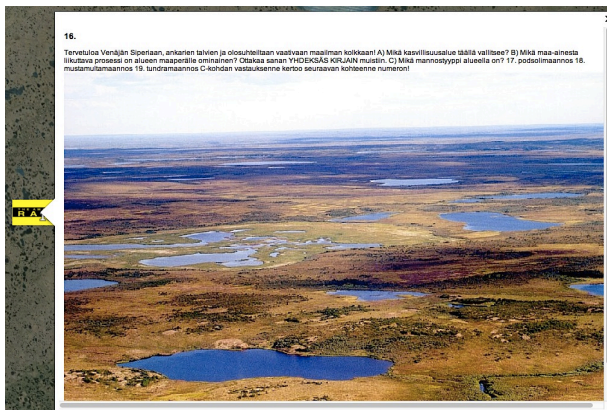


Kuva 18. Pelinäkö Google Earthissa.

jonka kulkemalla päädytään lopulta viimeiseen kohteeseen eli maaliin. Ensimmäisenä maaliin saapunut ja viimeiseen kysymykseen oikein vastannut joukkue voittaa. Jokaisessa kohteessa, jossa oppilaat käyvät pelin aikana, on kolmen tyyppisiä kysymyksiä (kuva 19). Ensimmäisen kysymyksen kohdalla oppilaat määrittävät sijaintinsa sekä alueella vallitsevan kasvillisuusalueen. Toinen ja kolmas kysymys liittyvät kasvillisuusalueiden sijoittumiseen vaikuttaviin tekijöihin. Ne haastavat oppilaat hyödyntämään ja yhdistämään aiemmin opittuja tietojaan planetaarisista ilmiöistä kasvillisuusalueiden sijoittumiseen vaikuttaviksi tekijöiksi. Vastaamalla oikein annettuihin kysymyksiin joukkue pääsee etenemään seuraavaan kohteeseen. Väärästä vastauksesta joukkue päättyy väärään kohteeseen, jossa kehoitetaan palaamaan takaisin edelliseen kohteeseen miettimään vastauksia uudelleen (kuva 20). Maalissa oppilas muodostaa jokaisessa

kohteessa keräämistään kirjaimista muodostuvan ratkaisusanan, joka edellyttää oikeita vastauksia kaikissa kohteissa. Ote pelin kilpailuohjeista:

”Kierrät parisi kanssa joukkueena ympäri maapalloa numeroituja, keltaisin tehtäväkuorin varustettuja kohteita annetussa järjestyksessä. Jokaisessa kohteessa teidät haastetaan aivonystyröitä raastaviin tehtäviin. Kohteissa teille annetaan ohjeet mitä karttatasoja, kirjan sivuja ja muita lähteitä tarvitsette tehtävien suorittamiseen. Kohteissa on kolmenlaisia tehtäviä (ei kuitenkaan kaikissa!): A-kohdan tehtävä kartoittaa teidän yleistietämystänne kasvillisuusalueista. B-kohdan vastauksesta poimitte mukaanne kussakin tilanteessa määrätyn kirjaimen. Näistä muodostuu maalissa voiton avainsana. C-kohdan vastaus kertoo teille seuraavan kohteen numeron. Nämä kohdenumerot löytyvät listana vasemman puoleiselta palstalta. Kirjoittakaa kaikkien kohteiden vastaukset niille siihen varatulle pelilomakkeelle. Ennen voittajajoukkueen julkistamista vastaukset ja avainsana tarkistetaan. Voittaakseen tarvitsee siis sekä oikeat vastaukset että oikean avainsanan! Mikä joukkue löytää tiensä ensimmäisenä maaliin, ratkaisee arvoituksen ja on ensimmäinen ikinä Seikkailu halki kasvillisuusalueiden -kilpailun voittanut joukkue? Siitä otetaan selvää NYT! Kilpailijat – Oletteko valmiit?” (Ote Google Earth -pelin ohjeista).



Kuva 19. Esimerkki tehtäväkuoren kysymyksistä kohteessa, joka sijaitsee Siperian tundralla.



Kuva 20. Esimerkki tilanteesta, jossa oppilas on vastannut väärin edellisessä kohteessa.

Pelin teknisessä toteutuksessa hyödynnettiin *Google Earthin* paikkamerkitsintä, jolla kohteet sijoitettiin maapallolle omaksi tietotasokseen. Lisäksi omiksi tietotasoiksi sovellukseen tuotiin merivirtoja ja sademääriä kuvaava karttataso (kts. kuva 2), biomeita kuvaava karttataso (kts. kuva 6) sekä keskilämpötiloja kuvaava karttataso (kts. kuva 3) kml- tai kmx-tiedostoina. Lähteinä näille karttatasoille käytettiin NASAn sekä *Google Earth gallerian* tarjoamia valmiita karttatasoja. Suurin työ pelin luomisessa oli kysymysten kehittäminen ja muotoilu siten, että

jokaisessa kohteessa kerätyistä vastauksista poimitut kirjaimet muodostaisivat aiheeseen sopivan avainsanan. Lisäksi työläs vaihe oli kehitellä pelin kulku ja kohteista muodostuva polku sellaisessa järjestyksessä, etteivät oppilaat pysty sitä ennakoimaan ja toisaalta siten, että väärin vastauksien kohteita on tarpeeksi monta. Pelin toteuttaminen oli siis suhteellisen helppoa *Google Earthia* hyödyntämällä. Pelin pedagoginen pohja nojaa vahvasti oppilaslähtöisyyteen, kokemuksellisuuteen, konstruktivismiin sekä mielekkään oppimisen mallin kriteereihin (katso alaluku 6.3).

Peli pohjautuu myös voimakkaasti maantieteen opetussuunnitelmaan. Pelin aiheeksi valikoitui kasvillisuusalueet, jotka kuuluvat lukion ensimmäisen maantieteen kurssin viimeiseksi aiheeksi planetaarisista ilmiöistä eli maan liikkeistä avaruudessa johtuvista ilmiöistä. *Google Earth* on omiaan havainnollistettaessa maan pallon muotoisuudesta johtuvia ilmiöitä. Planetaarisuus on koettu usein haastavimmiksi asioiksi kyseisellä kurssilla. Esimerkiksi Ritva Moilanen (2013) tutki lukiolaisten käsityksiä planetaarista ilmiöistä, muun muassa auringon liikkeiden, yön ja päivän vaihteluiden, maapallon pyörimisen, vuodenaikojen ja lämpövyöhykkeiden syiden selittämisen avulla. Tuloksista ilmeni, että lämpövyöhykkeiden selittäminen oli näistä vaikeinta lukiolaisille, sillä se vaatii jo monien tekijöiden yhdistämiskykyä (Moilanen 2013: 128). Kasvillisuusalueiden sijoittumiseen vaikuttavat vielä useammat tekijät ja kasvillisuuden sijoittumista maapallolla voidaankin pitää eräänlaisena planetaarisuuden ilmentymän huippuna. Usein oppikirjakuvien on tutkimuksissa todettu aiheuttavan oppilaille jopa virheellisiä käsityksiä planetaarisista ilmiöistä (Vaalgamaa & Viiri 2004: 187), sillä kolmiulotteisessa todellisuudessa olevia ilmiöitä on mahdotonta esittää kaksiulotteisesti niin, ettei jotakin oleellista jää puuttumaan. Näin ollen kolmiulotteisen karttasovelluksen avulla ainakin tämä seikka ymmärryksen tieltä voidaan saada poistettua.

9.1 *Google Earthin* ja oppimispelin käyttö opetuksessa

Seuraavaksi tarkastelen toteutetun opetuskokeilun tuloksia. Tässä luvussa puran tutkimuksen tuloksia havaintomuistiinpanojen, opettajien haastattelujen sekä oppilaiden loppuarviointien pohjalta koskien sovelluksen ja oppimispelin käyttöä opetuksessa. Seuraavassa luvussa käsittelen opettajien haastatteluja sekä havaintomuistiinpanoja selvittäessäni oppimispelin vaikutusta oppilaiden toimintaan. Kolmas luku perustuu ainoastaan oppilaiden alku- ja lopputestien analysointiin, jolla selvitän oppimispelin vaikutuksia oppimisprosessiin. Kiinnostuksen kohteena on kvantitatiivinen pistemäärien muutos sekä kvalitatiivisena näkökulmana käsitteistön lisääntyminen ja maantieteellisessä ajattelussa tapahtunut muutos pelaamisen myötä. Viimeisessä luvussa kokoon opettajien haastattelujen sekä oppilaiden loppuarviointien pohjalta yhteenvedon pelistä ja sovelluksesta.

Opetuskokeilu toteutettiin ATK-luokassa, jossa on noin kolmekymmentä toimivaa pöytäkoneetta ja niihin samana syksynä asennetut *Google Earth* -ohjelmat. Koululta löytyy myös kahden maantieteen opetusluokan yhteinen 20 kannettavan tietokoneen kärky sekä kampuksen e-labra, jossa on 30 uutta kannettavaa tietokonetta. Jostain syystä näille kannettaville asennettu *Google Earth* ei toiminut, jonka takia päädyimme yhdessä opettajien kanssa toteuttamaan tutkimuksen ATK-luokassa varmempien laitteiden parissa. Tutkimukseen osallistuneella lukiolla on siis kohtalaiset tekniset resurssit TVT:n ja *Google Earthin* käyttöön opetuksessa. Opettajat itse ovat sitä mieltä, että he työskentelevät mieluummin omissa opetusluokissaan, jolloin oppilaat käyttävät kannettavia tietokoneita. Tätä he perustelivat niin kutsutulla ATK-luokkaefektillä, jolla tarkoitetaan sitä, että oppilaiden huomio kiinnittyy muihin asioihin kuin opiskeltavan aineen aihesisältöihin helpommin ATK-luokassa kuin aineluokissa. Lisäksi siirtyminen ATK-luokkaan ja sen käytön varaaminen etukäteen tuotti stressiä toiselle haastateltavistani. Lisäksi opetuksen toteuttaminen tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntäen on joustavampaa kannettavia laitteita käyttäen.

Molemmille haastateltavistani *Google Earth* -sovellus oli tuttu entuudestaan ja he olivat käyttäneet *Google Earthia* opetuksessaan hieman opettajalähtöisesti, lähinnä demonstraatioissa maantieteen ensimmäisellä kurssilla. Oppilaat olivat saaneet halutessaan käyttää sovellusta

tutustuakseen tutkimusalueeseensa aluetutkimuskurssilla. Käyttö keskittyy GE1- ja GE4-kursseille, kuten ensimmäisen tutkimusosion tuloksista kävi ilmi (kuva 17).

Tietoteknisiltä taidoiltaan opettajat arvioivat olevansa tukea tarvitseva (mies 59) ja sujuva käyttäjä (mies 51). Molemmat halusivat käyttää sovellusta enemmän omassa opetuksessaan ja näkivät sillä olevan potentiaalia lukio-opetuksessa, mutta oma osaaminen ja tietotaito ei antanut tähän mahdollisuutta. Verkkopedagogiikan koulutus on antanut hyviä eväitä opetuksen sähköistämiseen, mutta täydennyskoulutusta uusien sovellusten käyttöön he kokevat tarvitsevansa kipeästi. Opettajien resurssit sovellukseen käyttämiseksi ovat tutkimukseen osallistuneella lukiolla siis puutteelliset, mutta haluja sovelluksen käytölle on.

Ryhmien opettajilta kysyttiin myös, mitä mieltä he ovat oppimisleleistä lukio-opinnoissa. Vastauksissa korostui positiivinen asenne oppimislejää kohtaan ja niiden käytön nähtiin sopivan opetuksen lomaan silloin tällöin. Perustelu nojautui oppilaiden elämismailmaan, jossa pelit ovat läsnä:

“No kyllä ne mun mielestä sopii, ainakin silloin tällöin, että kyllähän se varmasti toimii virikkeenä hyvin monelle, kun nää nyt monet elää pelimailmassa.” Mies 51 v.

“Jos ne on hyvin mietitty ja suunniteltu niin kyllä ne toimii.” Mies 59 v.

Tällä hetkellä he käyttävät pelejä opetuksessaan hyvin vähän. Pelien käyttö opetuksessa onnistuisi heidän mukaansa lähinnä valmiiden pelien kautta. Silloin kynnys pelien käyttöön opetuksessa olisi matalampi.

Opettajat olivat hyvin vakuuttuneita siitä, että *Google Earthilla* on paljon potentiaalia opetuksessa ja he olivat kiinnostuneita käyttämään sovellusta opetuksessa. Parhaiten heidän mielestään sovellusta oppisi käyttämään tutustumalla siihen ensin itse, jotta sen käyttöä voisi soveltaa opetuksessa. Vallalla oleva paine tietotekniikan käyttöön opetuksessa on kuitenkin vanhemman polven opettajille hyvin stressaavaa, kun omat taidot eivät kohtaa vaatimusten kanssa ja opeteltavia ohjelmia on lukuisia.

Google Earthin käyttö sujui oppilasryhmältä hyvin. Sovellus toimi moitteettomasti koko pelaamisen ajan. Teknisiä ongelmia tunnin aikana sattui vain yhden tietokoneen näytönohjaimen kanssa. Oppilaat käyttivät sovellusta jouhevasti siihen nähden, että sovellusta oli ennestään käyttänyt vain noin kolmasosa oppilaista (10) ja ennen pelaamista käytiin vain lyhyesti yhdessä läpi peruseriaatteet sovelluksen toiminnasta. Opetuskokeilun alkupuolella oppilailla oli odotetusti runsaasti kysymyksiä sovelluksen teknisestä käytöstä, kuten karttatasojen sekä tehtäväikkunoiden avaamisesta ja sulkemisesta sekä pelimekaniikasta. Lopputuntia kohden kysymykset suuntautuivat enemmän pelissä etenemiseen liittyvien ratkaisuiden oivaltamiseen sekä löytämiseen ja pelaaminen muuttui jouhevammaksi.

9.2 Oppimispelin vaikutus oppilaiden toimintaan tunnilla

Pelikokeilun aikana oppilaat toimivat aktiivisesti tietokoneiden äärellä ja huomio pysyi pelissä. Peli koettiin mielenkiintoiseksi, sillä oppilaiden mielenkiinto pysyi olosuhteisiin (ATK-luokkaefekti ja yökoulun jälkeinen koulupäivä) nähden yllättävän hyvin pelaamisessa. Muutama oppilas tarttui omaan puhelimeensa tunnin aikana silloin, kun oli pelin kanssa jumissa, eivätkä osanneet itse keksiä ratkaisua ongelmaan. Tällöin he turvautuivat sijaistoimintoon, kunnes opettaja tai tutkija tuli auttamaan ongelman ratkaisussa. Silloin kun oppilaat pääsivät uppoutumaan kunnolla peliin, pysyivät asiaan kuulumattomat internetsivut kiinni ja puhelimet saivat olla rauhassa. Tämä osoittaa opettajan ohjaavan roolin tärkeyden oppimispelin aikana, varsinkin silloin, kun oppilaat eivät vielä ”ole sujut” pelin kanssa.

Pelikokeilun aikana oppilaat toimivat annetun pelin ääressä hyvinkin sitoutuneesti verrattuna normaaliin luokahuonetilanteeseen myös ryhmien opettajien mielestä. Haastateltavana olleita ryhmien opettajia pyydettiin arvioimaan oppilaidensa toimintaa ja sitoutumista oppimispelin pelaamiseen sekä vertaamaan sitä normaaliin opetustilanteeseen. He kommentoivat oppilaiden toimintaa seuraavasti:

“Nyt kyllä kaikki teki, tunnilla ei välillä se homma edisty yhtään” Mies 51 v.

”Musta oli kiinnostava nähdä, että se vei oppilaita mukaan. Ja kun tuntee näitä tyyppejä, jotka oppitunneilla ei välttämättä niin hirveesti keskity, niin siellä oli sellasia, jotka teki sitä hyvin

antaumuksella. Selvästi se toimi. Olin hyvin hämmästynyt, kuinka nopeasti ne loppujen lopuksi siitä selviytyi ” Mies 59 v.

Oppilaat siis sitoutuivat peliin ja heidän toiminnastaan oli havaittavissa tehtävän selvittämisestä ja pelissä etenemisestä kumpuava onnistumisen tunne. Oivaltaminen ja siitä saatu välitön palkinto (pelissä eteneminen kohti maalia) näytti osittain ruokkivan oppilaiden motivaatiota ja kiinnostusta peliä kohtaan. Lisäksi oppilaiden välinen pieni kilpailuasetelma toimi hyvin motivoivana tekijänä.

Pelikokeilun aikana oppilaat käyttivät hyväkseen vertaisoppimista. Oppilaat pähkäilivät kahden hengen joukkueina annettujen tehtävien parissa sekä turvautuivat kysymään neuvoja myös naapurijoukkueelta, joka useimmissa tapauksissa jakoi oivalluksia ja neuvoja kilpailevalle joukkueelle. Tämä toiminta tosin sotii hieman pelin ideaa eli kilpailua toisia joukkueita vastaan. Kilpailun voittavalle joukkueelle ei ollut luvassa mitään erillistä palkintoa, mikä saattoi vaikuttaa auttamishaluihin. Jos voittona olisi ollut jokin palkinto, esimerkiksi elokuva liput, eivät kilpailijat olisi varmaankaan hyväntahtoisesti auttaneet toisia joukkueita.

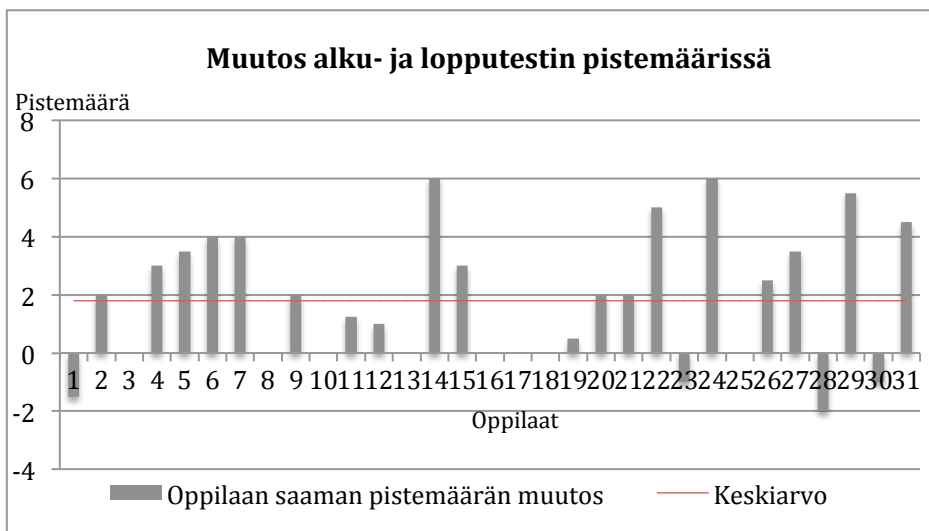
Usean lähteen käyttö eli monilukutaito onnistui oppilailta myös hyvin. He käyttivät internetiä luontevasti ja löysivät hakusanoillaan melko nopeastikin oikeat vastaukset. Sovellukseen tuotuja karttatasoja oppilaat käyttivät myös sujuvasti, kun tekniikka niiden kohdalla tuli tutuksi. Oppikirjan karttojen sekä sovellukseen tuotujen karttatasojen rinnakkainen käyttö onnistui myös sujuvasti. Yllättäen aiemmilla tunneilla opiskellun tiedon etsintä oppikirjasta osoittautui hankalimmaksi tehtäväksi.

Oppilaat käyttivät *Google Earth* -sovellusta pelaamisen jälkeen myös omaehtoisesti eri paikkojen tutkimiseen maapallolla. Esimerkiksi eräs oppilas opasti toiselle reittiä urheilukentälle *Google Earthin* avustuksella. *Google Earth* aikaansai myös oppilaissa ahaa-elämyksiä esimerkiksi siitä, missä Japani konkreettisesti sijaitsee maapallolla ja kuinka pohjoisessa Suomi sijaitsee. He pohtivat muun muassa sitä, kuinka erilainen ilmasto ja kasvillisuus Suomessa on verrattuna samalla leveyspiirillä sijaitseviin alueisiin.

9.3 Oppimispelin vaikutus oppimisprosessiin

Oppilaiden alku- ja lopputestit (liite 2) käsiteltiin ensin kvantitatiivisesti pisteyttämällä, ja pisteissä tapahtuva muutos oli etupäässä kiinnostuksen kohteena. Tämän lisäksi aineistoa tarkasteltiin kvalitatiivisesti, jolloin mielenkiinnon kohteena oli oppilaiden käyttämien maantieteellisten termien käytössä tapahtunut muutos.

Pelaamisen vaikutus oppimisprosessiin näyttää olevan etupäässä positiivinen. Alkutestistä oppilaiden saamien pistemäärien keskiarvo oli 5,04 pistettä ja keskihajonta 2,53. Lopputestistä oppilaiden saamien pistemäärien keskiarvo 6,84 ja keskihajonta 3,34. Muutos keskiarvoissa oli 1,80 pistettä ja keskihajonta 2,27. Suurimmalla osalla oppilaiden testeissä saama pistemäärä siis muuttui positiivisesti. Kuudella oppilaalla muutosta ei tapahtunut ja neljällä oppilaalla muutos oli negatiivinen. Keskiarvoisesti tarkastellen pelin vaikutus oppimiseen on ollut positiivinen (kuva 21). Negatiiviset muutokset pistemäärissä voidaan selittää oppilaiden kielitaitopuutoksilla sekä vireystilalla. Moni oppilas, opettajien ja tutkijan kehotuksista huolimatta, ei jaksanut tutkimuksen lopussa enää keskittyä ja panostaa tutkimuksen eteen lopputestin aikana.



Kuva 21. Pelin vaikutus oppimisprosessiin. Oppilaiden alku- ja lopputestien pistemäärissä tapahtunut muutos. Punainen viiva kuvaa muutoksen keskiarvoa.

Kun tarkastellaan pelin vaikutusta testin yksittäisten kysymysten kautta löydetään ne aihealueet, jotka oppilaille olivat vaikeampia alkutestissä ja toisaalta ne, joihin peli vaikutti eniten. Vaikeimmaksi aihealueeksi alkutestissä osoittautui kolmas kysymys, jossa piti nimetä maanosia, joissa tavataan nahkealehtistä kasvillisuutta. Oppilasryhmän saama kokonaispistemäärä oli

17,7 % maksimipistemäärästä, jonka tässä kysymyksessä olisi voinut saada (taulukko 6). Toiseksi vaikein aihealue oli kasvillisuusalueiden sijoittumiseen vaikuttavien tekijöiden nimeäminen eli testin ensimmäinen kysymys. Yhteistä näille kysymyksille oli niiden vaatimus maantieteellisten käsitteiden käytöstä ja ymmärtämisestä. Pelin jälkeen oppilasryhmä saavutti korkeimmat pisteosuudet maksimista kysymyksessä kaksi, jossa tuli nimetä kasvillisuusalue ja kertoa sen ominaispiirteitä sekä kysymyksessä yksi eli alueiden sijoittumiseen vaikuttavat tekijät. Pelin suurin vaikutus prosenttiosuuksissa tapahtunutta muutosta tarkasteltaessa oli vaikeimmaksi osoittautuneeseen kysymykseen kolme. Pelin vaikutus oli kohtalaista myös kysymyksien 2 ja 1 kohdalla. Heikoin vaikutus pelillä oli kysymyksen 4 aihealueeseen eli trooppisen kasvillisuuden sijaintiin, jonka oppilasryhmä osasi alkutiedoillaan parhaiten.

Taulukko 6. Oppilasryhmän saama yhteenlaskettu prosentuaalinen osuus maksimipistemäärästä kysymyksittäin.

	Kysymys 1	Kysymys 2	Kysymys 3	Kysymys 4
Alkutesti	36,5 %	37,1 %	17,7 %	40,3 %
Lopputesti	49,2 %	50,0 %	32,3 %	41,9 %
Muutos (%-yksikköä)	12,7	12,9	14,6	1,6

Google Earthiin luotu kasvillisuusaluepeli vaikutti positiivisesti oppilaiden maantieteellisten käsitteiden käyttöön. Pelaamisen myötä käsitteiden käyttö sekä ymmärrys lisääntyi, niiden käyttö täsmentyi sekä virheelliset käsitteet tai käsitteiden väärinkäyttö väheni lopputestissä verrattuna alkutestiin.

Esimerkkinä käsitteiden käytön täsmentymisestä olivat alku- ja lopputestien ensimmäisen kysymyksen vastaukset. Alkutestissä oppilaat käyttivät termejä maa-aines, maan ominaisuudet ja maaperä kuvaillaessaan tekijää, joka vaikuttaa kasvillisuusalueiden sijoittumiseen maapallolla (kts. liite 2). Lopputestissä nämä termit korvattiin täsmentävällä termillä maannos (9 tapausta). Samassa yhteydessä oppilaat käyttivät alkutestissä muun muassa termiä sää, joka tarkentui lopputestissä sademäärän ja lämpötilan vaikutukseen. Kaiken kaikkiaan alkutestin vastauksissa korostuivat kasvillisuuden elinehtoihin tai alueella vallitseviin ominaisuuksiin liittyvät tekijät, kuten ravinteet, vesi, valo ja lämpö. Lopputestissä oppilaiden käsitys siitä, mitä planetaariset

tekijät ovat, vahvistui hieman. Lopputestissä lueteltiin enemmän kysymyksessä haettuja planetaarisia tekijöitä, kuten ilmastovyöhykkeet ja maannosalueet.

Yksi selkeä kompastuskivi tutkimukseen osallistuneille oppilaille oli maannosan käsite, joka esiintyi alku- ja lopputestien kolmannessa kysymyksessä. Alkutestissä 14 oppilasta ei vastannut kysymykseen oikein eli ei antanut esimerkkejä maannosista. 6 oppilasta luetteli yksittäisiä valtioita ja 5 oppilasta jätti vastaamatta kysymykseen. Loput 3 antoi vastaukseksi erilaisia ominaisuuksia, joita nahkealehtisellä kasvillisuusalueella tulee olla. Tämän kysymyksen kohdalla pelillä oli selkeä vaikutus käsitteiden käytön täsmentymiseen, jonka johdosta oppilaiden menestys ja siten pelin vaikutus tässä aihealueessa oli suurinta (taulukko 6).

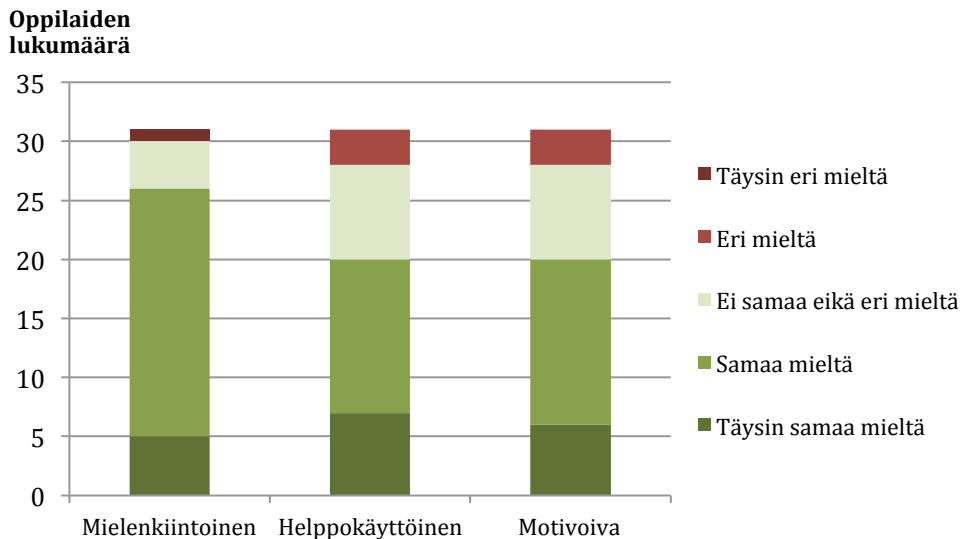
Tutkimustuloksien pohjalta voidaan todeta, että kasvillisuusaluepeli onnistui täyttämään sille asetetut vaatimukset oppimisprosessin edistämiseksi. Lisäksi peli näyttää vaikuttaneen eniten aihealueisiin, joissa ollaan kosketuksissa sijaintiin tai sijainnista johtuviin ilmiöihin. Näin ollen karttapohjainen peli toimi hyvin aihealueen käsittelyssä tähän tutkimukseen osallistuneen oppilasryhmän kanssa.

9.4 Oppilaiden sekä opettajien arviot pelistä ja *Google Earthin* käytöstä

Viimeisen tutkimuskysymyksen tavoitteena oli selvittää, mitä oppilaat ajattelevat oppimispelistä sekä *Google Earth* -sovelluksen käytöstä. Oppilaiden mielipiteet pelistä jakautuivat jokaisen kysytyn ominaisuuden kohdalla hyvin samantapaisesti positiivisen kokemuksen puolelle kallistuen (liite 2).

Oppilaiden mielestä peli oli mielenkiintoinen (kuva 22). Oppilaista 5 oli täysin samaa mieltä, 21 samaa mieltä ja 4 ei osannut sanoa. Vain yksi oppilas oli täysin eri mieltä siitä, että peli oli mielenkiintoinen. Suurin osa oppilaista koki pelin myös helppokäyttöiseksi. 7 oppilasta oli täysin samaa mieltä, 13 samaa mieltä ja 8 oppilasta ei osannut sanoa. Eri mieltä pelin helppokäyttöisyydestä oli 3 oppilasta. Oppilaat kokivat pelin myös motivoivaksi. 6 oppilasta oli täysin samaa mieltä ja 14 oppilasta samaa mieltä. Oppilaista 8 ei osannut sanoa ja 3 oli eri mieltä

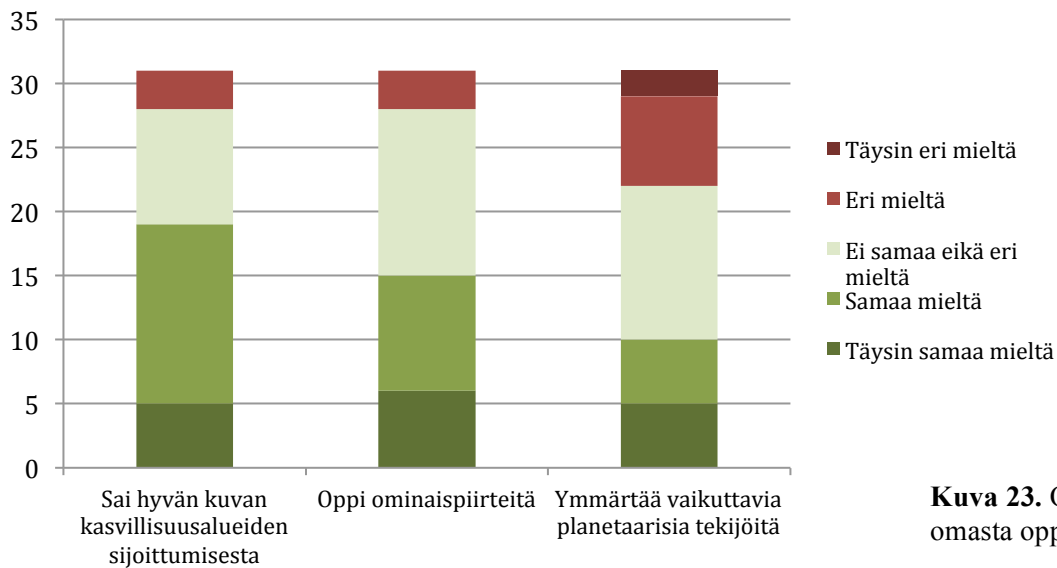
siitä, että peli oli motivoiva. Oppilaat kuvailivat peliä vapaassa palautteessa hyväksi, tosi kivaksi ja mielenkiintoiseksi sekä haastavaksi.



Kuva 22. Oppilaiden mielipide pelistä.

Oppilaita pyydettiin myös arvioimaan omaa oppimistaan pelissä. Ensiksi oppilaita pyydettiin arvioimaan pelin kautta saamaansa kuvaa eri kasvillisuusalueiden sijoittumisesta maapallolla. Oppilaista 5 oli täysin samaa mieltä ja 14 samaa mieltä siitä, että he saivat hyvän kuvan kasvillisuusalueiden sijoittumisesta maapallolla. 9 oppilasta ei osannut arvioida ja 3 oppilasta oli eri mieltä. Suurin osa oppilaista oli sitä mieltä, että he oppivat eri kasvillisuusalueiden ominaispiirteitä pelissä. 6 oppilasta oli asiasta täysin samaa mieltä ja 9 samaa mieltä, 13 oppilasta ei osannut arvioida ja 3 oli eri mieltä. Seuraavana heitä pyydettiin arvioimaan sitä, kuinka hyvin he ymmärtävät pelaamisen jälkeen eri planetaaristen ilmiöiden vaikutuksia kasvillisuusalueiden sijoittumiseen maapallolla. 5 oppilasta oli täysin samaa mieltä ja 5 oppilasta samaa mieltä siitä, että he ymmärtävät eri planetaarisia ilmiöitä kasvillisuusalueiden sijoittumiseen vaikuttavina tekijöinä. Suurempi osa (12) ei kuitenkaan osannut arvioida ymmärrystään. Lisäksi 7 oppilasta oli eri mieltä ja 2 oppilasta täysin eri mieltä (kuva 23).

Oppilaiden lukumäärä



Kuva 23. Oppilaiden arvio omasta oppimisesta pelissä.

Oman oppimisen arviointi pelin jälkeen oli siis oppilaille haastavaa, sillä niin moni ei osannut arvioida omaa kantaansa suhteessa väittämiin. Tämä saattaa johtua siitä, että heti pelin jälkeen oppilaiden oli vaikea arvioida omaa suoriutumistaan. Toisaalta tämä voi johtua myös siitä, että peli ei vaikuttanut tarpeeksi voimakkaasti oppilaiden oppimisprosessiin (kuva 21). Kun tarkastellaan oppilaiden saamien alku- ja lopputestien pistemäärissä tapahtuneita muutoksia suhteessa heidän omiin arvioihinsa oppimisestaan, nähdään näiden välillä olevan positiivisia korrelaatioita (Liite 4).

Ainoat tilastollisesti merkitsevät korrelaatiot ovat oppilaiden arvioinneissa eri väitteiden kohdalla. Lisäksi merkitsevä korrelaatio on lopputestin pistemäärissä sekä alku- ja lopputestien pistemäärien muutoksen välillä. Positiiviset korrelaatiot antavat viitteitä siitä, että oppilaiden omat arviot oppimisestaan on linjassa kirjallisten testien kanssa. Ainoa poikkeus on negatiivinen korrelaatio oppilaiden arviossa heidän planetaaristen ilmiöiden ymmärryksessä sekä lopputestissä saamissa pistemäärissä. Tämä oli siis sekä vaikein arvioitava väite että heikoiten osattu osio lopputestissä. Näyttää siltä, että oppilaat arvioivat osaavansa yhdistää eri planetaarisia ilmiöitä kasvillisuusalueiden sijoittumiseen vaikuttaviksi tekijöiksi, mutta lopputestissä vastaukset kysymykseen ”Mitkä tekijät vaikuttavat kasvillisuusalueiden sijoittumiseen maapallolla?” osoitti,

että sijoittumista ei osattu selittää planetaarisilla tekijöillä kovinkaan hyvin.

Oppilaita pyydettiin arvioimaan myös pelin aikana kehittyneitä tietoteknisiä taitoja. Yhteensä 18 oppilasta koki oppineensa uusia tietoteknisiä taitoja pelaamisen myötä. 5 oppilasta ei osannut arvioida ja yhteensä 8 oppilasta ei oppinut mielestään uusia tietoteknisiä taitoja. Oppilaiden suhtautuminen *Google Earthin* käyttöön oppitunnilla oli hyvin positiivinen, sillä 27 oppilasta voisi käyttää sitä uudelleen oppitunnilla. Vain yksi oppilas oli eri mieltä ja loput kolme eivät osanneet ottaa kantaa asiaan. Oppilailta kysyttiin myös haluaisivatko he itse oppia tekemään oppimispeljä. Kysymys oli monille vaikea tai ajatuksena vieras, sillä 14 ei osannut ottaa kantaa, 9 oli täysin eri mieltä (5) tai eri mieltä (4). 8 oppilasta osoitti kiinnostusta oppimispelien tekemistä kohtaan olemalla joko täysin samaa mieltä (5) tai samaa mieltä (3).

Oppilailta kysyttiin heidän mielipidettään siitä millä tavalla he mieluiten haluaisivat opiskella kasvillisuusalueita maantieteen ensimmäisellä kurssilla. Suurin osa oppilaista opiskelisi mieluiten kasvillisuusalueita itsenäisesti oppikirjasta (13). Seuraavaksi suosituin tapa oli myös yksilötyöskentelyä esseen tai tutkielman parissa (8). Kolmanneksi suosituin tapa opiskella aihe olisi peli (5). Ryhmätyönä aiheen haluaisin mieluiten opiskella kolme oppilasta ja vain yksi oppilas opiskelisi aiheen mieluiten opettajan johdolla oppikirjaa hyödyntäen. Yllättävän moni oppilas valitsi yksin suoritettavan opiskelutavan, mikä on osin ristiriidassa yhteisöllistä oppimista sekä ryhmätyötaitoja korostavassa lukiokoulutuksessa. Toisaalta tulos on linjassa oppilaiden aktiivista roolia korostavien oppimiskäsitysten kanssa. Tulos osoittaa myös oppikirjan vahvaa roolia lukio-opiskelussa oppilaiden silmissä. Yllättävänä tuloksena voidaan pitää sitä, että opettajan johdolla tapahtuva opiskelu jäi vaihtoehtoista epäsuosituimmaksi. Tähän voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden henkilökohtaiset kokemukset sekä opettajan persoonalliset tekijät.

Opettajien suhtautuminen *Google Earthiin* oli positiivista. Oppimispelin he kokivat innostavaksi ja toimivaksi opetusmateriaaliksi. Molemmat haastateltavistani olisivat halukkaita käyttämään sovellusta enemmän opetuksessaan valmiita materiaaleja hyödyntämällä. Lisäksi he kokevat tarvitsevansa aikaa tutustua sovellukseen ja mahdollisesti myös täydennyskoulutusta käyttötaitojen kartuttamiseksi.

10. Pohdinta

Opettajille suunnatun kyselytutkimuksen tutkimuskysymyksiin saatujen vastauksien yhteenvedona voidaan todeta, että tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttö on opettajien mielestä tärkeä osa maantieteen oppiainetta eikä sitä koeta suureksi uhaksi oppiaineelle. Tutkimustulokset muistuttavat, ettei TVT:n opetuskäyttö saisi ajaa opetettavien asioiden edelle. Sitä ei tulisi siis käyttää tekniikan itsensä vuoksi, vaan se tulisi nähdä yhtenä opiskelussa apuna olevana työvälineenä (Opetushallitus 2013: 26). Opettajien valmiudet erilaisten tieto- ja viestintätekniikan välineiden käyttämiseen opetuksessa ovat pääosin hyvät, mutta heterogeeniset edeltävien tutkimuksien tuloksia mukaillen (Rekiranta 2010; Tulivuori 2011). Opettajankoulutus ei näytä täysin vastaavan opettajien työssä vaadittavia TVT-taitoja. Ristiriita työtä ohjaavan opetussuunnitelman sisältöjen ja tavoitteiden sekä opettajankoulutuksen välillä on TVT:n osalta olemassa.

Koulun asenneilmapiiri ja rehtorit kouluissa kannustavat tieto- ja viestintätekniikan käyttämiseen opetuksessa. Moni opettaja onkin TVT:n käytön suhteen itseoppinut tai saanut sen tueksi täydennyskoulutusta. Tilanteen kohentamiseksi tulisi sisällöiltään monipuolisten täydennyskoulutuksien jatkuva saatavuus turvata kattavasti Suomessa. Tutkimukseni mukaan suuri osa opettajista oli jo osallistunut täydennyskoulutukseen ja miltei yhtä suuri osa oli kiinnostunut jatkossakin täydennyskoulutuksesta. Tämä tulos tukee aiempien julkaisujen ja tutkimusten näkemystä osa-aikaisen tai jatkuvan koulutuksen tärkeydestä opettajille (Johansson 2005; Opetushallitus 2012; Koskelo 2013; Kalpio 2014). Vaihtoehtoisesti tilanteen kohentamiseksi tulisi opettajankoulutus päivittää vastaamaan nykyisen lukion opetussuunnitelman ja tulevan uudistetun opetussuunnitelman linjauksia. Vie kuitenkin aikaa ennen kuin mahdolliset muutokset opettajankoulutuksessa näkyvät lukio-opetuksessa, sillä muutosprosessit vievät aina oman aikansa.

Google Earthin käyttäminen maantieteen opettajien keskuudessa on yleistä, mutta käyttöasteeltaan satunnaista. Sovellusta käytetään lähinnä opettajajohtoisesti monilla eri maantieteen kursseilla ja oppilaslähtöisesti lähinnä erityisellä paikkatietoa käsittelevällä kurssilla. Opettajien suhtautuminen *Google Earthin* opetuskäyttöön on positiivista ja sillä nähdään olevan

monimuotoista potentiaalia maantieteen opetuksessa. Opettajien keskuudessa on kiinnostusta helppokäyttöisille paikkatietosovelluksille ja niiden käyttämisen tehostamiseksi opettajat ovat kiinnostuneita käytännönläheisistä täydennyskoulutuksista. *Google Earthin* käytön lisäämiseksi ja helpottamiseksi opettajat kaipaavat myös materiaalipankkia, jossa opetusideoita ja valmiita tehtäviä olisi helposti saatavilla. Näin ollen opetusmateriaalin kehittäminen *Google Earth* -sovellukselle on perusteltua ja ajankohtaista.

Finnable 2020 -hankkeen yhteydessä toteutettiin keväällä 2013 verkkokysely kaikkien kouluasteiden opettajille. Tutkimuksessa (Niemi & Multisilta 2014c: 30) 92 % opettajista oli innokkaita kokeilemaan uusia TVT-laitteita ja -ohjelmistoja, mikäli ne ovat helppokäyttöisiä. Lisäksi ohjelmistojen ilmaisuus koettiin tärkeäksi kokeiluhaluutta lisääväksi tekijäksi tutkimukseen osallistuneiden opettajien keskuudessa. Tämän Finnable -hankkeen osatutkimuksen tulokset ovat vastaavia tämän tutkielman tuloksien kanssa.

Tutkimuksessani paremmat resurssit, kuten tietokoneiden määrän lisääminen ja opettajan oikeus ladata ja päivittää sovelluksia koneille asettuivat täydennyskoulutuksen ja materiaalipankin jälkeen kolmanneksi käyttökynnystä madaltavaksi tekijäksi. Aiemmissä tutkimuksissa (Rekiranta 2010; Tulivuori 2011; Opetushallitus 2012; Koskelo 2013; Kalpio 2014) erityisesti riittämättömät resurssit ovat koulutuksen puutteen ohessa olleet merkittäviä käyttöä vähentäviä tekijöitä. Näyttääkin siltä, että heikkoa kehitystä parempaan on tapahtunut ja opettajat haluavat keskittyä parantamaan TVT:n käyttötaitojaan sekä osallistua materiaalien jakamiseen verkossa, jotta he voivat hyödyntää niitä opetuksessa koulun resurssien rajoissa.

Tutkimukseni laaja otos (n = 103) kuvaa melko luotettavasti TVT:n ja *Google Earthin* käyttöä lukion maantieteen opettajien keskuudessa ja tulokset voidaan yleistää kattamaan Suomen lukio-opetuksen tilannetta. Tutkimuksessani olisi voinut tarkentaa sovelluksen käyttöastetta suhteuttamalla se käyttökerroiksi maantieteen kurssia kohden. Käyttämäni luokitus kuukautta kohden ei anna täysin oikeanlaista kuvaa käyttöasteesta, sillä monilla opettajilla saattavat opetettavat maantieteen kurssit olla hyvinkin pitkien taukojen rytmittämiä. Tutkimukseni rajoissa sovelluksen koko potentiaalia ei pystytäkään tyhjentävästi esittämään, sillä tulokset antavat

ensimmäisen yleiskatsauksen kyseisen sovelluksen opetuskäytöstä, minkä takia jatkotutkimuksille on tarvetta.

Opettajille suunnatussa kyselyssä kävi ilmi, että opettajat pitävät *Google Earthia* helppokäyttöisenä sovelluksena. Tämän johdosta sovelluksella on potentiaalia madaltaa paikkatieto-opetukseen liittyviä haasteita ja rajoituksia (Tulivuori 2011; Koskelo 2013: 4).

Opetuskokeilun tulosten luotettavuuteen vaikuttaa merkittävästi sen toteutusajankohta, paikka sekä tutkimukseen osallistuneiden tietolähteiden subjektiivisuus. Tutkimus toteutui viikon viimeisellä oppitunnilla perjantai-iltapäivänä. Tämä yhdistettynä koulussa edellisiltana ja -yönä olleeseen iltakoulutapahtumaan saattoi vaikuttaa oppilaiden vireystilaan ja näin ollen tutkimustuloksien luotettavuuteen. Tutkimukseen valikoitunut helsinkiläinen lukio ei myöskään itsessään kuulu oppilasainekseltaan parhaimpien joukkoon ja monenlaiset oppimisvaikeudet sekä monikulttuurisuus ovat läsnä arjen koulutyössä. Lisäksi tapaustutkimuksen tuloksista ei voida vetää yksiselitteisiä johtopäätöksiä pelin soveltuvuudesta opetukseen laajemmin. Tutkimuksen luotettavuutta lisää kuitenkin käyttämäni aineisto- ja menetelmätriangulaatio.

Tutkimus antaa positiivisen tuloksen kyseisen oppimispelin potentiaalista opetuksessa ja oppimisprosessissa tässä kyseisessä tapauksessa. Sekä oppilaat että opettajat suhtautuivat oppimispeliin innostuneesti. *Google Earthiin* luodun karttapohjaisen oppimispelin vaikutus oppilaiden motivaatioon sekä oppimiseen mukailee aiempien tutkimuksien tuloksia (Tüsün ym. 2009; Subrahmanyam ym. 2001). *Google Earth* vaikuttaa helppokäyttöiseltä ja motivoivalta virtuaaliselta karttapallolta sekä paikkatietoa havainnollistavalta sovellukselta, jonka parissa käyttäjät viihtyvät. Sovelluksen käyttövarmuus sekä monipuolisuus tulee toivottavasti vielä nostamaan enemmän sen käyttökapasiteettia opetuksessa – erityisesti oppilaiden käytettävänä koulussa, kotona tai muualla. Tämän tutkimuksen valossa oppilaat ja opettajat ovat kiinnostuneita käyttämään sovellusta uudelleen. Käyttöä kuitenkin rajoittavat tällä hetkellä puutteet resursseissa.

Positiivinen, muttei kovinkaan voimakas, vaikutus oppimisprosessiin voi selittyä sillä, että oppilaat pelasivat peliä ensimmäisen kerran ja suurin osa oppilaista ei ollut käyttänyt sovellusta aikaisemmin. Pelaamisen alkupuolella oppilaiden keskittyminen kohdistui voimakkaasti

pelitekniisiin seikkoihin, kunnes pelaaminen alkoi sujua ja huomio kohdistui täysin peliin. Lisäksi osalla oppilaista suomen kielen heikko ymmärtäminen asetti omat haasteensa pelaamiselle. Tähän voisi olla osittaisena ratkaisuna se, että opettaja antaisi oppilaille etukäteen tutustuttavaksi peliohjeet ja sovelluksen käyttöä koskevia ohjeita. Todennäköisesti, jos sama ryhmä käyttäisi sovellusta uudelleen, käyttö olisi sujuvampaa ja huomio ei kiinnittyisi tekniikkaan liittyviin asioihin.

Peli toimi hyvin ja sen käyttö opetuksessa täytti sille asetut odotukset. *Google Earth* sopi hyvin pelialustaksi, kuten oli suositeltukin (Lee & Guertin 2012). Sovelluksen helppokäyttöisyys, maksuttomuus sekä avoimuus tekee siitä miellyttävän alustan pelin rakentamiseksi. Pelin integrointi maantieteen oppiainesisältöön oli onnistunut ja oppiminen oli kontekstiinsa sidottua. Tämä toteutui sekä peliympäristön antaman suoran representaation (3D-malli maapallosta ja ilmiöstä), pelitoimintojen (karttatulkinta, sijainnin määrittely ja kohteisiin navigointi) että oppiaineen kiinteän yhteyden myötä. Pelin käyttö opetuksessa täytti hyvin myös mielekkään oppimisen kriteerejä. Pelissä oppilaat saivat toimia aktiivisina sekä yksilöllisesti että yhteistoiminnallisesti, emotionaalisesti sitoutuneesti. Oppiminen oli siis täysin oppilaslähtöistä. He saivat käyttää erimuotoisia aineistoja lähdemateriaalinaan (oppikirja, internet ja sovellukseen tuodut karttatasot) ja rakentaa uutta tietoa vanhan pohjalta konstruktivismin mukaisesti. Oppilaat reflektoivat koko ajan pelin edetessä omaa oppimistaan pelissä etenemisen kautta ja saivat tästä välitöntä palautetta. Toiminta pelissä oli myös hyvin päämääräsuuntautunutta.

Tämän pelikokeilun myötä syntyi monia uusia ideoita, joilla lähteä kehittämään peliä vielä eteenpäin. Erityisesti sisällöllisesti pelin vaikutus planetaaristen ilmiöiden ymmärtämisen tehostamiseksi on seikka, johon pelin kehittäessä tulisi kiinnittää huomiota. Tässä tapaustutkimuksessa oppilaiden käsitykset siitä, mitä planetaariset ilmiöt ovat ja miten ne vaikuttavat kasvillisuusalueiden sijoittumiseen maapallolla jäivät hatariksi. Teknisestä näkökulmasta pelipolkua voisi monipuolistaa vaihtoehtoisilla reiteillä ja tuoda tehtäviin mukaan aikaisemmin hylkäämäni lyhyet video- tai äänitallenteet lähdemateriaaleiksi. Teknisesti tämän toteuttaminen on helppoa *Google Earthissa*, mutta se olisi vaatinut oppilaiden pelaamista yksilöinä ja kuulokkeiden käyttöä pelin ajan. Näin ensimmäisellä pelikerralla tässä ryhmässä oli parempi, että peli oli yksinkertaisemmin toteutettu. Näiden interaktiivisten lähteiden

hyödyntäminen olisi kuitenkin voinut helpottaa niiden oppilaiden etenemistä pelissä, joilla suomenkielen taito ja luetun ymmärtäminen oli heikkoa. Pelikokeilun myötä myös eriyttämisen haaste ja mahdollisuus pelissä herätti ajatuksia lisätutkimuksista.

Tutkimuksen edetessä syntyi myös monia muita tutkimusideoita ja monia sellaisia asioita nousi mieleen, joita en tässä tutkimuksessa ottanut huomioon. Erittäin mielenkiintoista olisi kokeilla peliä myös muissa lukioissa ja vertailla miten peli vaikuttaa oppimiseen erilaisissa ympäristöissä ja eritasoisten oppilaiden kanssa.

Yhä teknologisoituva ja tietoa pursuava yhteiskunta on asettanut uusia vaatimuksia tulevaisuuden tekijöille ja samalla haasteita lukio-opetukselle. Yleissivistävässä lukiokoulutuksessa ei enää riitä uusien tietojen kartuttaminen, vaan rinnalle ovat nousseet moninaiset taitovaatimukset: Monilukutaito, teknologiaosaaminen sekä omien vahvuuksien tunnistaminen ja kehittäminen. Jatko-opinnoissa ja tulevaisuuden työelämässä vaadittaviin yleisiin työelämätaitoihin liittyy TVT:n joustava ja monipuolinen käyttö. Tulevaisuuden lukion opiskeluympäristöjä kuvataan seuraavasti:

”Lukio-opinnoissa tulee hyödyntää monipuolisesti opiskeluympäristöjä, jotka lisäävät työelämän, jatko-opintojen sekä tieto- ja viestintäteknologian tuntemusta. Opiskeluympäristöjen tulee tukea opiskelijan opiskelumotivaatiota ja auttaa häntä löytämään omat vahvuutensa. Niiden tulee olla opiskelijoiden kokemuspiiriä monialaisesti rikastuttavia sekä pedagogisesti ja toiminnallisesti tarkoituksenmukaisia. Opinnoissa tulee tavoitella myönteistä asennetta oppimiseen” (Tulevaisuuden lukio 2013: 42)

Google Earthin käyttäminen TVT:n toteutusmuotona opetuksessa auttaisi näiden tavoitteiden saavuttamista. Lisäksi tutkimukseni antoi vahvistusta sille, että opiskelumotivaatiota voidaan nostaa hyödyntämällä opetuksessa järkevästi suunniteltuja oppimispelejä. Monipuolisella TVT:n hyödyntämisellä opetuksessa luodaan lisäksi oppilaille mahdollisuuksia löytää omia vahvuuksiaan.

Tieto- ja viestintäteknologisten sovellusten, *Google Earthin* ja muiden paikkatietosovellusten, opetuskäytön tutkimista tulisi siis jatkaa sekä näkökulmaa laajentaa, jotta sekava sovellusten

tarjonta selkiintyisi käyttäjille ja opettajat saisivat enemmän tietoa erilaisten sovellusten käyttömahdollisuuksista opetuksessaan. Uusien opetusmenetelmien ja tutkimustuloksien jakaminen kentällä työskentelevien opettajien tietoisuuteen olisi myös hedelmällistä ja edistäisi tieto- ja viestintätekniisten sovellusten käyttöä opetuksessa – erityisesti oppilaslähtöisesti. Lisäksi erityisesti oppimispelien vaikutuksia oppimiseen tulisi selvittää edelleen, mikäli niiden käyttöä opetuksessa halutaan perustella pedagogisista lähtökohdista ja kehittää erityisiä pedagogisia malleja oppimispelien käytön perusteeksi sekä oppimiseen parhaiten integroitavia pelejä. Pelaamisen ja pelikehittelyn mahdollisuuden tarjoaminen oppilaille on heidän kokemuspiiriään rikastuttavaa sekä lisää myönteistä asennetta oppimiseen ja on näin linjassa uudistuvien opetussuunnitelmien kanssa.

Pedagogisessa tarkastelussa tulisi erityisesti kiinnittää huomiota oppilaslähtöisempään TVT:n käyttöön, sillä jo vuonna 2016 kirjoitetaan ensimmäinen maantieteen sähköinen ylioppilaskoe. Siinä oppilailta edellytetään tekstinkäsittelyohjelman hallinnan lisäksi taulukko-ohjelman sekä erilaisten viestimien, medioiden ja tietolähteiden lukutaitoa. Puhutaankin siis kasvavasta monilukutaidon vaatimuksesta. Tätä tulisi oppilaiden päästä harjoittelemaan aktiivisesti erilaisten visuaalisten karttojen ja taulukoiden opetuskäytön myötä. Tällä hetkellä oppilaille annetut mahdollisuudet näiden taitojen harjoittamiseksi näyttävät olevan liian vähäiset (Tulivuori 2011: 57; Juselius 2012: 86; Kalpio 2014: 62) ja jos kehitys kulkee samaan tahtiin mitä tähän asti, ollaan sähköisten ylioppilaskokeiden kanssa isojen haasteiden edessä. Erityisesti niiden oppilaiden kannalta, jotka muodostavat ensimmäisen kirjoitusjoukkion. Olisi hyvin väärin, etteivät he saisi tarpeeksi harjoitusta uudenmuotoisia ylioppilaskirjoituksia varten.

Opettajakoulutukseen tulisikin linjata niiden sovellusten käytön opetusta ja käytön opettamista opiskelijoille, mitä sähköisissä ylioppilaskokeissa tullaan käyttämään. Erityisesti maantieteen aineenopettajan koulutuksessa tulisi keskittyä niiden sovellusten, paikkatietosovellukset mukaan lukien, opetuskäytön opettamiseen, joita oppilaat käyttävät kirjoituksissa. Näin tulevat maantieteen opettajat osaisivat opastaa lukiolaisia sovellusten käytössä. Käytännössä tämän voisi toteuttaa joko pää- tai sivuaineopintojen didaktisina kursseina tai pakollisen täydennyskoulutuksen kautta jo yliopisto-opintojen vaiheessa. Haasteen maantieteen opettajien koulutukseen luo pääaineenaan biologiaa opiskelevien suurempi määrä verrattuna pääaineena

maantiedettä lukeviin sekä samainen suhde myös kentällä toimivien opettajien kohdalla. Kuinka tehdä TVT:n ja paikkatiedon opetus kaikille helposti lähestyttäväksi? Opettajien tietotaitojen lisääminen sekä oman osaamisvarmuuden tukeminen on tässä keskeisessä asemassa. Koulutus tulisi nähdä jatkumona yliopisto-opinnoista työelämään ja siellä tapahtuvana elinikäisenä oppimisena. Täydennyskouluttautumisen mahdollisuus tulisikin taata jokaisen opetustyössä olevan opettajan oikeudeksi.

Eriarvoisuus Suomen eri kuntien välillä niin TVT:n välineiden kuin niiden käyttötaitojen suhteen on myös huolestuttava. Mitä tasalaatuisemmat tieto- ja viestintätekniset taidot Suomen maantieteen opettajilla on, sitä tasapuolisemmat opiskeluympäristöt tarjoutuvat lukioiden opiskelijoille. Näin kaikilla lukiolaisilla olisi tasavertainen asema arvostettujen TVT-taitojen karttumisen suhteen jatko-opintoihin haettaessa ja työelämään siirryttäessä. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan kuitenkin poliittisia päätöksiä, resursointia sekä erityisesti tutkimusta opetustyössä tarvittavien taitojen ja tarpeiden kartoittamiseksi. Täydennyskoulutuksien kehittämisessä tulisi ottaa huomioon niiden saavutettavuus kattavasti koko Suomessa. Koulutustarjonnan tulisi olla monipuolista, jotta eritasoiset TVT-käyttäjät löytäisivät omia tarpeitaan tyydyttäviä kursseja.

Ajankohtainen keskustelu maantieteen lukiokurssien päivittämisestä uuden lukion tuntijaon pohjalta antaa mielenkiintoisen mahdollisuuden pohtia maantieteen oppiaineen ydintä. Erityisesti tieto- ja viestintätekniikan sekä paikkatiedon roolia maantieteen oppiaineessa tulisi nyt linjata ja arvioida. Lukiokurssien sisältöjä pohdittaessa tulisi miettiä tieto- ja viestintätekniikan sekä paikkatieto-ohjelmien käyttöä rajoittavien tekijöiden, kuten aikapulan ratkaisemista (Rekiranta 2010: 48; Koskelo 2013: 41; Kalpio: 2014: 59). Lisäksi maantieteen suhdetta ja yhteistyökykyä muihin oppiaineisiin on syytä tarkastella. Tämän pro gradu -tutkielman tuloksien toivon osaltaan auttavan opettajia sekä kouluttajia näkemään sen suuren potentiaalin, joka maantieteen oppiaineessa on niin informaalin ja formaalin oppimisen rajan hälventäjänä kuin oppiaineiden välisenä yhdistäjänä. Lisäksi TVT:n monipuolisen hyödyntämisen helppous maantieteessä sekä paikkatieto -sovellusten merkitys nyky-yhteiskunnassa puhuvat maantieteen oppiaineen yleishyödyllisyyden puolesta.

Lähteet

- Bailey, J. & A. Chen (2011). The role of virtual globes in geoscience. *Computers & Geosciences* 37: 1, 1–2.
- Bailey, J.E., S.J. Whitmeyer & D.G. de Paor (2012). Introduction: The application of Google geo tools to geoscience education and research. *Teoksessa* Steven J. (toim.): *Google Earth and Virtual Visualizations in Geoscience Education and Research*, 7–19. The Geological Society of America, USA.
- Biologia ja maantiede (2014). Opetuspelit ja viihde. Sivujen ylläpitäjä Jari Kolehmainen Kouvolan lyseon lukiosta. <<https://sites.google.com/site/biologiajamaantiede/opetuspelit>> katsottu 26.11.2014.
- Butler, D. (2006). The Web-wide world. *Nature* 463: 7078, 776–778.
<<http://www.nature.com/nature/journal/v439/n7078/full/439776a.html>> katsottu 28.10.2014.
- Campbell, J. & H. Randolph (2011). *Introduction to remote sensing*. 5. p. 667 s. The Guildford Press, New York.
- Cantell, H. & T. Kaivola (2004). Maantieteen opetus on aikansa peili. *Terra* 116: 3, 129–130.
- Cantell, H., H. Rikkinen & S. Tani (2007). *Maailma minussa, minä maailmassa. Maantieteen opettajan käsikirja*. 202 s. Helsingin yliopisto, Soveltavan kasvatustieteenlaitos, Studia Paedagogica 33.
- E-oppi (2014a). Sulautuva oppiminen, opetus ja oppimisympäristöt.
<<https://peda.net/oppimateriaalit/e-oppi/k2/sola2a/mk21/mso/1soojo>> katsottu 8.12.2014.
- E-oppi (2014b). Sulautuva opetus mielekkään oppimisen tukena.
<<https://peda.net/oppimateriaalit/e-oppi/k2/sola2/mso/13somot>> katsottu 8.12.2014.
- Etäopetus (2013). Flipped classroom, flipped teaching vai flipped learning?
<<https://info.edu.turku.fi/etaopetus/item/149-flipped-classroom,-flipped-teaching-vai-flipped-learning>> katsottu 8.12.2014.
- Farman J. (2011). Mapping the digital empire: Google Earth and the process of postmodern cartography. *Teoksessa* Wiley J. (toim.): *The Map Reader: theories of mapping practice and cartographic representation*, 464–470. Wiley-Blackwell, Oxford.

- Finnable (2015). Finnable 2020 – Osaamisen Suomi.
<<http://www.oppiminen.fi/2012/09/finnable-2020-osaamisen-suomi/>> katsottu 21.1.2015.
- Frans, M., T. Sihvonen, J. Paavilainen, H. Saarenpää, A. Kultima, T. Nummenmaa, J. Kuittinen, J. Stenros, M. Montola, J. Kinnunen & A. Syvänen (2010). Monialainen pelitutkimus. *Teoksessa* Sami Serola (toim.) *Ote informaatiosta: Johdatus informaatiotutkimukseen ja interaktiiviseen mediaan*, 306–354. BTJ kustannus, Helsinki.
- Gee, J. P. (2005). Learning by design: Good video games as learning machines. *E-learning*, 2: 1, 5–16.
- Geoinformatiikan sanasto (2011). Sanastokeskus TSK ry, Helsinki 30.5.2011.
<<http://www.tsk.fi/tiedostot/pdf/GeoinformatiikanSanasto.pdf>> katsottu 5.9.2014.
- Geopiste (2014). Maantieteen opetuksen keskus, Helsingin yliopisto
<<http://www.luma.fi/geopiste/2536>> katsottu 26.11.2014.
- Goodchild, M. (2008). The use cases of digital earth. *International Journal of Digital Earth* 1: 1, 31–42.
- Google Earth (2015). <<http://www.google.fi/intl/fi/earth/index.html>> katsottu 30.01.2015.
- Google Earth galleria (2014). <<http://www.google.com/earth/explore/gallery/>> katsottu 12.11.2014.
- Hirsjärvi, S., P. Remes & P. Sajavaara (2009). *Tutki ja kirjoita*. 15. p. 464 s. Tammi, Helsinki.
- Johansson, T. (2005). GIS-täydennyskoulutuskurssit ja opettajien paikkatieto osaaminen. *Terra* 117: 4, 282–284.
- Juselius, M. (2012). Tieto- ja viestintätekniikka osana maantieteen opetusta – vai onko? 100 s. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Historian ja maantieteen laitos, Itä-Suomen yliopisto.
- Kafai, Y. B. (2006). Playing and making games for learning: Instructionist and constructionist perspectives for game studies. *Games and Culture* 2006: 1, 36–40.
- Kalpio, A. (2014). Digitalisoituva maantieteen oppiaine. 84 s. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Geotieteiden ja maantieteen laitos, Helsingin yliopisto.
- Kangas M., L. Krokfors & K. Kopisto (2014). Pedagogiset mallit ja osallistava pelipedagogiikka. *Teoksessa* Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (toim.): *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*, 208–219. Vastapaino, Tampere.

- Kangas M., L. Krokfors & O. Vesterinen (2014). Oppimispelit lapsen maailman, pelitutkimuksen ja osallistavan pedagogiikan risteyskohdassa. *Teoksessa* Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (toim.): *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*, 15–22. Vastapaino, Tampere.
- Kankaanrinta, I-K. (2009). *Virtuaalimaailmoja valtaamassa – verkko-opetusinnovaation leviäminen koulun maantieteeseen vuosituuhannen vaihteessa*. Helsingin yliopiston soveltavan kasvatustieteen laitos, Tutkimuksia 296. 436 s.
- Kiili K., P. Tuomi, A. Perttula & C. Kiili (2014). Peleillä liikettä, luovuutta ja yhteisöllisyyttä koulupäivään. *Teoksessa* Niemi H. & J. Multisilta (toim.): *Rajaton luokkahuone*, 238–252. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Koskelo, K. (2013). Paikkatieto-opetusta tukevat toimenpiteet. 66 s. Julkaisematon pro gradu – tutkielma. Maantieteen ja geologian laitos, Turun yliopisto.
- Koskinen A., M. Kangas & L. Krokfors (2014). Oppimispelien tutkimus pedagogisesta näkökulmasta. *Teoksessa* Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (toim.): *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*, 23–37. Vastapaino, Tampere.
- Krokfors L., M. Kangas & R. Hyvärinen (2014a). Oppimispelit rajoja ylittävinä ja osallistavina oppimisympäristöinä. *Teoksessa* Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (toim.): *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*, 67–72. Vastapaino, Tampere.
- Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (2014b). *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*. 284 s. Vastapaino, Tampere.
- Kultima, A. (2014). Pelikehittämisen periaatteita. *Teoksessa* Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (toim.): *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*, 133–144. Vastapaino, Tampere.
- Lamb, A. & L. Johnson (2010). Virtual expeditions: Google Earth, GIS, and geovisualization technologies in teaching and learning. *Teacher Librarian* 37: 3, 81–85.
- Lavonen, J., T. Korhonen, M. Kukkonen & K. Sormunen (2014). Innovatiivinen koulu. *Teoksessa* Niemi H. & J. Multisilta (toim.): *Rajaton luokkahuone*, 86–113. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Lee, T-K & L. Guertin (2012). Building an educational game with the Google Earth application programming interface to enhance geographic literacy. *Teoksessa* Steven J. (toim.): *Google Earth and Virtual Visualizations in Geoscience Education and Research*, 395–402. The Geological Society of America, Colorado.

- Lehtinen, E., H. Lehtinen & B. Brezovszky (2014). Matematiikka pelissä. *Teoksessa* Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (toim.): *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisuus ja leikillisuus opetuksessa*, 38–55. Vastapaino, Tampere.
- Linnanen, J. (2014). Mistä on oppimispeli tehty? *Teoksessa* Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (toim.): *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisuus ja leikillisuus opetuksessa*, 276–282. Vastapaino, Tampere.
- LOPS 2003 = *Lukion opetussuunnitelman perusteet*. 254 s. Opetushallitus, Helsinki 2003.
- Lukion uusi tuntijako (2014). Opetus- ja kulttuuriministeriön tiedote 13.11.2014.
<<http://www.okm.fi/OPM/Tiedotteet/2014/11/lukiontuntijako.html?lang=fi>> katsottu 13.11.2014.
- Luma-keskus (2014). Luonnontieteiden, matematiikan, tietotekniikan ja teknologian opetuksen kansallinen verkkoportaali. <<http://www.luma.fi/keskus/>> katsottu 26.11.2014.
- Manninen, J., A. Burman, A. Koivunen, E. Kuittinen, S. Luukannel, S. Passi & H. Särkkä (2007). *Oppimista tukevat ympäristöt. Johdatus oppimisympäristöajatteluun*. 155 s. Opetushallitus, Helsinki.
- Meisalo, V., E. Sutinen & J. Tarhio (2003). *Modernit oppimisympäristöt. Tieto- ja viestintätekniikka opetuksen ja opiskelun tukena*. 2. p. 400 s. Tietosanoma, Helsinki.
- Moilanen, R. (2013). Lukiolaisten käsityksiä planetaarisista ilmiöistä. 149 s. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Geotieteiden ja maantieteen laitos, Helsingin yliopisto.
- Mäyrä, F. (2014). Alkusanat. *Teoksessa* Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (toim.): *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisuus ja leikillisuus opetuksessa*, 10–11. Vastapaino, Tampere.
- Mäyrä, F. & L. Erni (2014). Pelaajabarometri 2013: Mobiilipelaamisen nousu. Informaatiotieteiden yksikkö, Tampereen yliopisto.
<http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/95150/pelaajabarometri_2013.pdf?sequence=1> katsottu 20.11.2014.
- Niemi, H. & J. Multisilta (2014a). Kansainvälinen jakamisen pedagogiikka. *Teoksessa* Niemi H. & J. Multisilta (toim.): *Rajaton luokkahuone*, 50–64. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Niemi, H. & J. Multisilta (2014b). Esipuhe. *Teoksessa* Niemi H. & J. Multisilta (toim.): *Rajaton luokkahuone*, 8–9. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Niemi, H. & J. Multisilta (2014c). Koulu rajattomuuden keskellä. *Teoksessa* Niemi H. & J. Multisilta (toim.): *Rajaton luokkahuone*, 12–35. PS-kustannus, Jyväskylä.

- Niemi, H., S. Vahtivuori-Hänninen, A. Aarnio & H. Kynäslahti (2014). Mikä muuttuu kun teknologia tulee kouluun? *Teoksessa* Niemi H. & J. Multisilta (toim.): *Rajaton luokkahuone*, 65–83. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Nousiainen, T. (2013). Mikä saa käyttämään pelejä opetuksessa? Tuloksia opettajille suunnatusta kyselystä. *Teoksessa* Pirkkalainen L. & P. Lounaskorpi (toim.): *Löytöretkillä toisessa maailmassa* 2. <<https://konnevedenlukio.onedu.fi/verkkojulkaisut/zine/42/cover>> katsottu 9.12.2014.
- Opetushallitus (2012). Tutkittua tietoa oppimisympäristöistä. Oppaat ja käsikirjat 2012:13. <http://www.oph.fi/download/147821_Tutkittua_tietoa_oppimisymparistoista.pdf> Katsottu 20.10.2014.
- Opetushallitus (2013). Lukiolainen tieto- ja viestintätekniiikan käyttäjänä. Raportit ja selvitykset 2013:11 <http://www.oph.fi/download/152369_lukiolainen_tieto_ja_viestintatekniiikan_kayttajana.pdf> katsottu 22.10.2014.
- Opetushallitus (2014). Opettajat Suomessa 2013. Koulutuksen seurantaraportit 2014:8. <http://www.oph.fi/download/156282_opettajat_suomessa_2013.pdf> katsottu 23.10.2014.
- Paarlahti, A., T. Makkonen, T. Kaivola & J. Taina (2012). Interaktiiviset älytaulut maantieteen opetuksessa. *Terra* 124: 4, 265–269.
- Patterson, T. (2007). Google Earth as a (not just) geography education tool. *Journal of Geography* 106: 4, 145–152.
- Pelikasvattajan käsikirja (2013). <<http://www.pelipaiva.fi/pelikasvattajankasikirja.pdf>> katsottu 9.12.2014.
- POPS luonnos (2012). Luonnos perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiksi 2014. Opetushallitus, Helsinki 14.12.2012. <http://www.oph.fi/download/146131_Luonnos_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteiksi_VALMIS_14_11_2012.pdf> katsottu 28.10.2014.
- Reece, J., L. Urry, M. Cain, S. Wasserman, P. Minorsky, R. Jackson & N. Campbell (2011). *Campbell biology*. 9. p. 1464 s. Pearson, New York.
- Rekiranta, I. (2010). Maantieteen opettajien kokemuksia tieto- ja viestintätekniiikan käytöstä maantieteen opetuksessa. 80 s. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Maantieteen laitos, Helsingin yliopisto.
- Riihelä, J., S. Mäki, T. Toivonen & T. Tulivuori (2012). Paikkatiedon verkko oppiminen – PaikkaOpin oppimisympäristö. *Terra* 124: 3, 191–198.

- Ruokamo, H., P. Hakkarainen & M. Eriksson (2012). Designing a model for enhanced teaching and meaningful e-learning. *Teoksessa* Olofsson A. & O. Lindberg (toim.): *Informed design of educational technology in higher education: Enhanced learning and teaching*, 375–392. IGI Global, Hershey.
- Schultz, R., J. Kerski & T. Patterson (2008). The use of virtual globes as a spatial teaching tool with suggestions for metadata standards. *Journal of Geography* 107: 1, 27–34.
- Sui, D. Z. (1995). A pedagogical framework to link GIS to the intellectual core of geography. *Journal of Geography* 94: 6, 578–591.
- Smartfeet (2014). < <http://lentäväliitutaulu.fi/smartfeet/?lang=fi> > katsottu 9.12.2014.
- Strahler, A. H. & A. N. Strahler (1988). Modern physical geography. 4 p. 332 s. John Wiley & Sons, New York.
- Subrahmanyam, K., P. Greenfield, R. Kraut & E. Gross (2001). The impact of computer use on children's and adolescents' development. *Applied Developmental Psychology* 22, 7–30.
- Tani, S. (2014). Geography in the Finnish school curriculum: Part of the 'success story'?, *International Research in Geographical and Environmental Education* 23:1, 90–101.
- Tella, S., S. Vahtivuori, A. Vuorento, P. Wager, & U. Oksanen. (2001). *Verkko opetuksessa – opettaja verkossa*. 308 s. Edita, Helsinki.
- The Amazing Race (tv-sarja 2001). <<http://www.imdb.com/title/tt0285335/>> katsottu 19.11.2014.
- Think global (2006). *Nature* 436: 7078, 763.
<<http://www.nature.com/nature/journal/v439/n7078/full/439763a.html>> katsottu 28.10.2014.
- Toivonen, P. (2014). Planeetta Terra –lautapelin lukiolaisissa synnyttämä maantieteellinen keskustelu. 26 s. Julkaisematon sivu pro gradu -tutkielma. Opettajankoulutuslaitos, Helsingin yliopisto.
- Tulevaisuuden lukio* (2013). Valtakunnalliset tavoitteet ja tuntijako. 2013. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2013:14. 60 s. Opetus- ja kulttuuriministeriö, Helsinki.
- Tulivuori, J. (2011). Tieto- ja viestintätekniikan käyttö maantieteen opetuksessa. 64 s. Julkaisematon pro gradu -tutkielma. Maantieteen ja geologian laitos, Turun yliopisto.

- Tüsün, H., M Yılmaz-Soylu, T. Karakuş, Y. Inal & G. Kizilkaya (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers and Education* 52: 1, 68–77.
- Vaalgamaa, S. & J. Viiri (2004). Planetaaristen ilmiöiden opetuksen haaste. *Terra* 116: 3, 187–190.
- Väljärvi, J., N. Huotari, P. Iivonen, M. Kulp, T. Lehtonen, H. Rönholm, G. Knubb-Manninen, J. Mehteläinen & S. Ohanen (2009). *Lukiopedagogiikka*. Koulutuksen arviointineuvoston julkaisuja 40. 125 s. Koulutuksen arviointineuvosto, Jyväskylä.
<http://www.edev.fi/img/portal/19/Julkaisu_nro_40.pdf> katsottu 28.10.2014.
- Vesterinen, O. & J. Mylläri (2014). Peleistä pelillisyyteen *Teoksessa* Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (toim.): *Oppiminen pelissä Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*, 56–66. Vastapaino, Tampere.
- Wastiau, P., Blamire R., Kearney C., Quittre V., Van de Gaer E. & C. Monseur (2013). The use of ICT in education: A survey of schools in Europe. *European Journal of Education* 48:1, 11–27.
- Wu, W. H., H. C. Hsiao, P. L. Wu, C. H. Lin & S. H. Huang (2012). Investigating the learning-theory foundations of game-based learning: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning* 2012: 28, 256–279.
- Ängeslevä, S. (2014). Tosielämän minecraftaaminen. *Teoksessa* Krokfors L., M. Kangas & K. Kopisto (toim.): *Oppiminen pelissä: Pelit, pelillisyyys ja leikillisyyys opetuksessa*, 118–132. Vastapaino, Tampere.

Liitteet

Liite 1: Tutkimuslomake

Arvoisa maantieteen lukion opettaja! Olen tekemässä tutkimusta maantieteen opettajien suhtautumisesta Google Earth sovelluksen käyttöön opetuksessa. Tavoitteenani on saada ensimmäisiä tutkimustuloksia Google Earthin käyttöasteesta, käyttökokemuksista ja parannusideoista Suomen lukioden maantieteen opettajien keskuudessa. Tutkimustulokset auttavat parantamaan sovelluksen käytettävyyttä opetustyössä. Jokainen vastaus on arvokas – käytit tai et Google Earthia opetuksessasi! Lisätietoja tutkimustani koskien saat ottamalla minuun yhteyttä sähköpostitse.

TAUSTATIEDOT

1. Sukupuoli:

--Valitse tästä--

nainen

mies

2. Ikä:

--Valitse tästä--

<24

25-34

35-44

45-54

55-64

65<

3. Asuinpaikka:

--Valitse tästä--

Uusimaa

Varsinais-Suomi

Satakunta

Kanta-Häme

Pirkanmaa

Päijät-Häme

Kymenlaakso

Etelä-Karjala

Etelä-Savo

Pohjois-Savo

Pohjois-Karjala

Keski-Suomi

Etelä-Pohjanmaa

Pohjanmaa

Keski-Pohjanmaa

Pohjois-Pohjanmaa

Kainuu

Lappi

Ahvenanmaa

4. Tutkinnon pääaine:

--Valitse tästä--

maantiede

biologia

muu

mikä? _____

5. Opetuskokemus vuosina:

--Valitse tästä--

alle 5 vuotta

5-10 vuotta

11-15 vuotta

16-20 vuotta

21-25 vuotta

yli 26 vuotta

6. Koulun koko

--Valitse tästä--

alle 150 opiskelijaa

150-250

251-350

yli 350

TVT TAIDOT & ASENTEET

7. Tiedän mitä TVT tarkoittaa:

--Valitse tästä--

kyllä

en

8. Millaiseksi koet itsesi tieto- ja viestintätekniikan käyttäjänä?

--Valitse tästä--

aloittelija

tukea tarvitseva

sujuva käyttäjä

edelläkävijä

9. Koen, että sain opinnoissani riittävät valmiudet tieto- ja viestintätekniikan käyttämiseen opetuksessa:

--Valitse tästä--

kyllä

en

10. Millaista koulutusta olet saanut tieto- ja viestintätekniikan käyttämiseen?

opettajankoulutuksen yhteydessä

työnantajan järjestämä koulutus

itseopiskelu

vertaistuki (esim. kollega)
täydennyskoulutus
jotakin muuta, mitä?

11. Pidätkö tärkeänä tieto- ja viestintätekniikan opettamista maantiede nimisessä oppiaineessa?

--Valitse tästä--

pidän

en pidä

perustelu: _____

12. Millainen ilmapiiri koulussasi on tieto- ja viestintätekniikan käytön suhteen?

	<i>paljon</i>	<i>vähän</i>
Kollegat kannustavat käyttämään	5	4 3 2 1
Rehtori kannustaa käyttämään	5	4 3 2 1
Koulumme on TVT myönteinen	5	4 3 2 1
Haluamme satsata TVT käyttömahdollisuuksiin	5	4 3 2 1

GOOGLE EARTHIN KÄYTTÖASTE

13. Käytän sovellusta opetuksessani

	Opettajajohtoisesti	Oppilaslähtöisesti
päivittäin	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1-2 kertaa viikossa	<input type="text"/>	<input type="text"/>
kerran kahdessa viikossa	<input type="text"/>	<input type="text"/>
kerran kuussa	<input type="text"/>	<input type="text"/>
harvemmin kuin kerran kuussa	<input type="text"/>	<input type="text"/>
en käytä sovellusta	<input type="text"/>	<input type="text"/>

14. Käytän opetuksessani jotakin muuta karttasovellusta:

Google Maps

Word Wind

Virtual Earth

Karttapaikka

PaikkaOppi

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

KÄYTTÖKOHDDE

15. Käytän Google Earthia seuraavilla lukiokursseillani:

	Opettajajohtoisesti	Oppilaslähtöisesti
GE1 (Sininen planeetta; luonnonmaantiede)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GE2 (Yhteinen maailma; kulttuurimaantiede)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GE3 (Riskien maailma; hasardimaantiede)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GE4 (Aluetutkimus; aluemaantiede)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GE5 (Kertauskurssi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
muu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Google Earthin käyttäminen sopii seuraavien aihekokonaisuuksien opettamiseen:

	<i>hyvin</i>	<i>huonosti</i>
Planetaarisuus	5 4 3 2 1	
Kasvillisuusalueet	5 4 3 2 1	
Ilmasto	5 4 3 2 1	
Endogeeniset ilmiöt maapallolla	5 4 3 2 1	
Vulkanismi	5 4 3 2 1	
Poimuvuoristot	5 4 3 2 1	
Laattatektoniikka	5 4 3 2 1	
Eksogeeniset ilmiöt maapallolla	5 4 3 2 1	
Jääkauden merkit	5 4 3 2 1	
Kaupungistuminen ja sen haasteet	5 4 3 2 1	
Väestömaantiede	5 4 3 2 1	
Erilaiset kaupunkirakenteet	5 4 3 2 1	
Eri kulttuurien näkyminen maisemassa	5 4 3 2 1	
Maisema-/kuvatulkinta	5 4 3 2 1	
Alueiden rakennushistoria	5 4 3 2 1	
Aluesuunnittelu	5 4 3 2 1	
Globaalisuus	5 4 3 2 1	
Infrastrukturi ja liikenneverkko	5 4 3 2 1	
Kartografia	5 4 3 2 1	
Paikkatieto-opetus	5 4 3 2 1	
Maantieteellinen ajattelu	5 4 3 2 1	

KÄYTTÖKOKEMUS

17. Mielestäni Google Earth on

	Samaa mieltä	Eri mieltä
Helppokäyttöinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Monipuolinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motivoiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oivallinen 3D -malli maapallosta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tarpeeksi luotettavan tiedon lähde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Monille kursseille sopiva sovellus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vain muutamalle kurssille sopiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaikeakäyttöinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yksipuolinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mielenkiinnoton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epävarman tiedon lähde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vie liikaa aikaa oppitunnista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sovellus ainerajojen rikkomiseen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Täysin turha sovellus opetuksessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PARANNUSEHDOTUKSET

18. Jotta käyttäisin Google Earthia enemmän, kaipaen tuekseni:

Täydennyskoulutusta	<input type="checkbox"/>
- suoraan opetukseen soveltuvia oppeja	<input type="checkbox"/>
- teoriapainotteista opetusta	<input type="checkbox"/>
Materiaalipankkia verkossa	<input type="checkbox"/>
- valmiita tehtäviä	<input type="checkbox"/>
- opetusideoita	<input type="checkbox"/>
- niksejä tietoteknisiin pulmiin	<input type="checkbox"/>
Resursseja koululta	<input type="checkbox"/>
- pääsyä tietotekniikan luokkaan	<input type="checkbox"/>
- ohjelman laajempaa versiota	<input type="checkbox"/>
- enemmän koneita käyttöön	<input type="checkbox"/>
- oikeuden ladata ja päivittää sovelluksen	<input type="checkbox"/>
Kollegojen tukea ja kokemuksia	<input type="checkbox"/>
Jotakin muuta,	<input type="checkbox"/>
mitä? _____	<input type="checkbox"/>

Haluaisitko vielä täydentää vastauksiasi tai lisätä vielä jotakin ajatuksia koskien tieto- ja viestintätekniikan tai Google Earthin käyttöä opetuksessa?

--vapaa vastaus tila--

Liite 2: Alku- ja lopputesti oppilaille

ALKUTESTI OPPILAILLE

Google Earth opetuspelejä

Tutkimusnumero: (Alkutestin ja lopputestin yhdistävä numero)

Tyttö / Poika

Yläkoulun maantiedon numeroarvosana: _____

1. Mitkä tekijät vaikuttavat kasvillisuusalueiden sijoittumiseen maapallolla?
2. Nimeä yksi kasvillisuusalue ja kerro sen ominaispiirteet.
3. Missä maanosissa tavataan välimeren kasvillisuutta?
4. Miksi trooppista kasvillisuutta esiintyy vain tropiikissa?

LOPPUTESTI OPPILAILLE

Tutkimusnumero: (Alkutestin ja lopputestin yhdistävä numero)

1. Mitkä tekijät vaikuttavat kasvillisuusalueiden sijoittumiseen maapallolla?

2. Nimeä yksi kasvillisuusalue ja kerro sen ominaispiirteet.

3. Missä maanosissa tavataan nahkealehtistä eli välimerenkasvillisuutta?

4. Miksi trooppista kasvillisuutta esiintyy vain tropiikissa?

ARVIO GOOGLE EARTH PELISTÄ

	<i>täysin samaa mieltä</i>	<i>samaa mieltä</i>	<i>ei samaa eikä eri mieltä</i>	<i>eri mieltä</i>	<i>täysin eri mieltä</i>
Peli oli mielenkiintoinen	5	4	3	2	1
Peli oli helppokäyttöinen	5	4	3	2	1
Peli oli motivoiva	5	4	3	2	1
Sain hyvän kuvan eri kasvillisuus- alueiden sijoittumisesta maapallolle	5	4	3	2	1
Opin maapallon eri kasvillisuus- alueiden ominaispiirteitä	5	4	3	2	1
Ymmärrän nyt eri planetaaristen ilmiöiden vaikutuksia kasvillisuus- alueiden sijoittumiseen maapallolla	5	4	3	2	1
Opin uusia tietoteknisiä taitoja	5	4	3	2	1
Voisin käyttää Google Earthia uudelleen oppitunnilla	5	4	3	2	1
Haluaisin oppia tekemään itse oppimispelejä	5	4	3	2	1

Opiskelisin mieluiten kasvillisuusalueita (valitse yksi, ympyröi kirjain):

- | | |
|--|--|
| A. Oppikirjasta opettajan johdolla | B. Oppikirjasta itsenäisesti |
| C. Ryhmätyönä | D. Pelinä: lautapeli / tietokonepeli (alleviivaa pelityyppi) |
| E. Yksilötyönä (esim. essee tai tutkielma) | |

Käytän Google Earthia vapaa-ajallani

- A. Kyllä B. En

Voit jättää tutkijalle vapaata palautetta pelistä / ajatuksia tutkimuksesta tähän loppuun, KIITOS OSALLISTUMISESTASI!

Liite 3: Haastattelurunko opettajalle

HAASTATTELURUNKO
OPETTAJALLE

Google Earth lukio-opetuksessa

1. Millaiseksi TVT-käyttäjäksi koet itsesi? (aloittelija, tukea tarvitseva, sujuva käyttäjä, edellä kävijä)
Millaista koulutusta olet saanut TVT:n opetuskäyttöä varten?
Millainen ilmapiiri koulussa on TVT:n opetuskäyttöä kohtaan?
2. Onko Google Earth sinulle entuudestaan tuttu sovellus?
3. Oletko käyttänyt kyseistä sovellusta opetuksessa?
Missä aineessa, minkä aiheen käsittelyssä?
Oletko käyttänyt sovellusta opettajajohtoisesti vai oppilaslähtöisesti?
4. Käytätkö opetuksessasi jotakin muuta karttasovellusta, mitä?
5. Millaisen tunteen Google Earthiin tehty kasvillisuusalue peli jätti?
Millaisia opetukseen liittyviä ajatuksia peli herätti?
Millaisia vaikutuksia pelillä oli oppilaiden toimintaan (motivoitumiseen, aktiivisuuteen)?
6. Mitä ajattelet oppimispeleistä lukio-opetuksessa?
7. Millaisia mahdollisuuksia näet Google Earth -sovelluksella olevan lukio-opetuksessa?
Omien opetettavien aineiden näkökulmasta?
Oppiainerajoja ylittävässä ilmiöpohjaisessa / teemaopinnoissa?
8. Olisitko valmis käyttämään sovellusta enemmän omassa opetuksessasi?
9. Mitä resursseja toivoisit koululta sovelluksen opetuskäytön lisäämiseksi?

Liite 3: Korrelaatio taulukko

Taulukko 7. Lopputestin pistemäärät ”Lyht” sekä alku- ja lopputestien pistemäärissä tapahtuneiden muutosten ”Muutos pistemäärässä” korrelaatiot oppilaiden itsensä arviointeihin omasta oppimisestaan. Oppilaat ottivat arvioinnissa kantaa väitteisiin ”sain hyvän kuvan kasvillisuusalueiden sijoittumisesta maapallolle”, ”opin maapallon eri kasvillisuusalueiden ominaispiirteitä” sekä ”ymmärrän nyt eri planetaaristen ilmiöiden vaikutuksia kasvillisuusalueiden sijoittumiseen maapallolla”.

Correlations						
		Hyvä_kuva_sijoittumisesta	Kasvillisuusalueiden_ominaispiirteistä	Planetaariset ilmiöt	Lyht	Muutos_pistemäärässä
Hyvä_kuva_sijoittumisesta	Pearson	1	.531**	.477**	.016	.206
	Correlation					
	Sig. (2-tailed)		.002	.007	.932	.267
	N	31	31	31	31	31
Kasvillisuusalueiden_ominaispiirteistä	Pearson	.531**	1	.683**	.031	.240
	Correlation					
	Sig. (2-tailed)	.002		.000	.867	.193
	N	31	31	31	31	31
Planetaariset_tekijät	Pearson	.477**	.683**	1	-.134	.100
	Correlation					
	Sig. (2-tailed)	.007	.000		.473	.593
	N	31	31	31	31	31
Lyht	Pearson	.016	.031	-.134	1	.652**
	Correlation					
	Sig. (2-tailed)	.932	.867	.473		.000
	N	31	31	31	31	31
Muutos_pistemäärässä	Pearson	.206	.240	.100	.652**	1
	Correlation					
	Sig. (2-tailed)	.267	.193	.593	.000	
	N	31	31	31	31	31

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).